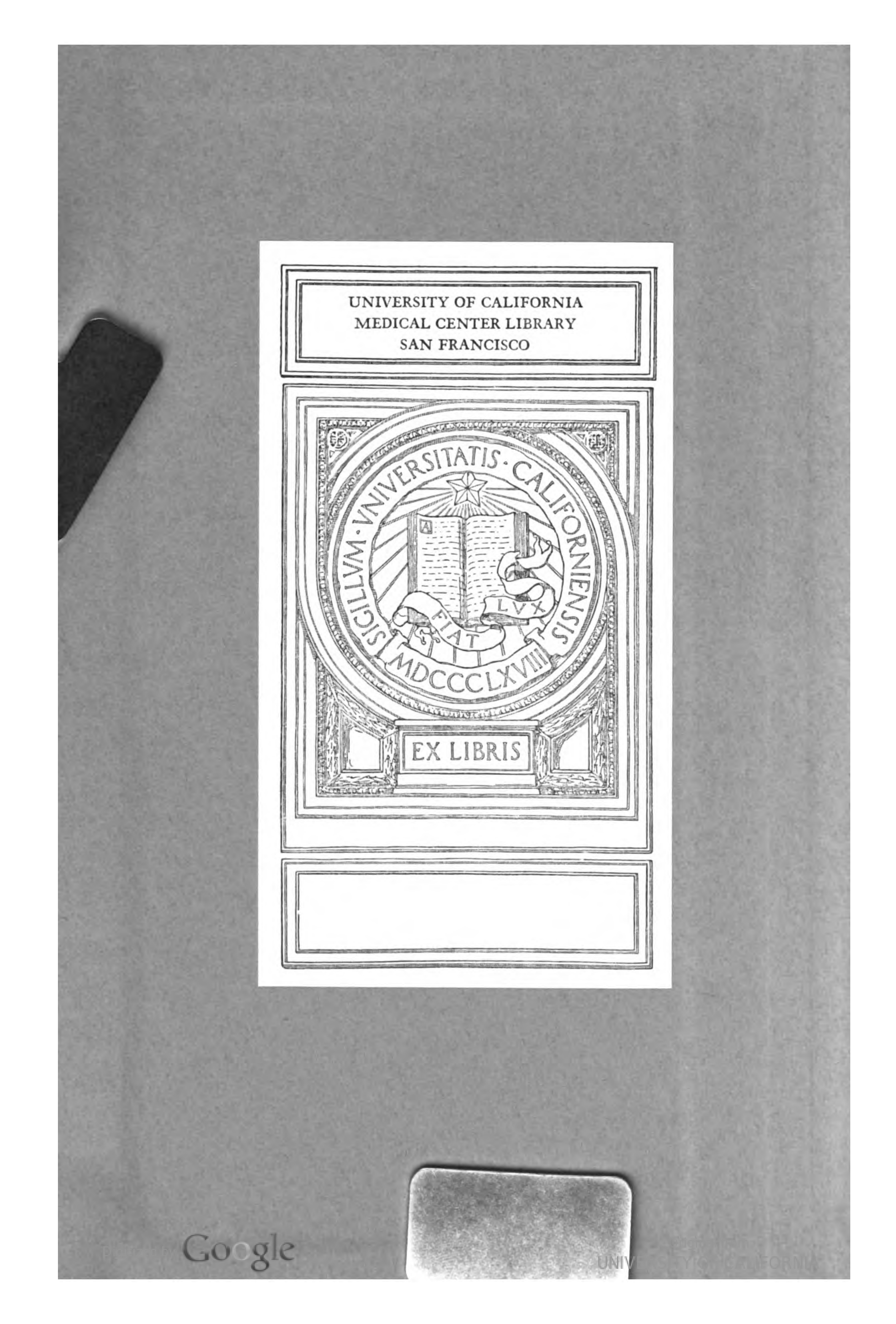

UNIVERSITY OF CALIFORNIA
MEDICAL CENTER LIBRARY
SAN FRANCISCO
SIGILLVM · VNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS
FIAT LVX
MDCCCLXVIII
EX LIBRIS

ARCHIV

FÜR

KLINISCHE CHIRURGIE.

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. B. VON LANGENBECK,

Geh. Ober-Medicinal-Rath und Professor der Chirurgie, Director des chirurgisch-ophthalmologischen Klinikums der Universität etc. etc.

REDIGIRT

VON

DR. BILLROTH, Prof. der Chirurgie in Wien.

und

DR. GURLT, Prof. der Chirurgie in Berlin.

SIEBENZEHNTER BAND.

(Mit 8 Tafeln Abbildungen, 1 Curventafel und Holzschnitten.)

BERLIN, 1874.

VERLAG VON AUGUST HIRSCHWALD.

Unter den Linden No. 68.

Inhalt.

Seite



I.

Ueber die Behandlung der malignen Lymphosarcome mit Arsenik.

Aus der chirurgischen Klinik des Herrn Prof. Czerny in Freiburg i. Br.

Mitgetheilt von

Dr. Friedrich Tholen,

aus Papenburg.

Billroth erzählt aus der Züricher Klinik von einer 37-jährigen Patientin, die mit Geschwüren an der Nase behaftet war, welche trotz energischer localer Behandlung, trotz des Gebrauches von Decoct. Zittmanni und Jodkali nicht heilten und erst durch die innerliche Anwendung der Tinct. arsen. Fowleri beseitigt wurden. Dieser therapeutische Triumph des Arseniks ist in Billroth's Augen eine bedauerliche Niederlage der rationellen Therapie. In der Wiener medicinischen Wochenschrift, 1871, November, theilt er einen Heilerfolg mit, den die Tinct. Fowleri bei multipeln Lymphomen erzielt hatte. „Erfolge dieser Art haben für den Arzt, dessen Aufgabe doch immer das Kuriren ist, etwas sehr Erfreuliches; für den Naturforscher sind sie vorläufig nur Curiosa, er steht vor einer zweifellosen Wirkung von Kräften, ohne auch nur eine Ahnung von der Art des Vorgangs zu haben." Wenn sich indessen solche Erfolge wiederholen, so verlieren sie den Charakter der Curiosa und man würde sich dieses Mittels mit derselben selbstzufriedenen Genügsamkeit gegen diese beiden sonst unheilbaren Uebel bedienen, wie z. B. des Chinins gegen das Wechselfieber, welches ja auch lange Jahrzehnte hindurch gebraucht wurde, bis es gelang, eine nur halbweges befriedigende Theorie über die Ursache seiner Wirkung herauszufinden.



Uebrigens ist die innerliche Anwendung des Arseniks gegen bösartige Geschwülste schon seit ziemlich langer Zeit im Gebrauch.

In dem vorigen Jahrhundert empfahl Lefebure de Saint-Ildefond dieses Mittel in einer besonderen Schrift gegen den Krebs.*) Aeusserlich wurde der Arsenik in der Chirurgie in alter Zeit schon von Dioscorides in Gebrauch gezogen und von den Wundärzten des Mittelalters örtlich, vorzüglich gegen den Brand und bei bösartigen Geschwüren empfohlen.**)

Von der Zeit des Lefebure an finden wir in der Literatur öfters Mittheilungen über den innerlichen und äusserlichen Gebrauch des Arsenik gegen Krebs, krebsartige Geschwülste und gegen Leucämie. Um uns einen Ueberblick zu verschaffen, in welcher Weise und mit wie viel Nutzen dieses Mittel gegen die genannten Affectionen angewendet wurde, wollen wir kurz, was wir in der Literatur hierüber finden konnten, zusammenstellen. Hieran knüpfen wir einige Krankengeschichten über maligne Lymphosarcome, welche theils in der chirurgischen Klinik des Herrn Prof. Czerny, theils in seiner Privatpraxis zur Beobachtung gelangten und durch den innerlichen Gebrauch der Tct. ars. Fowl. behandelt wurden. Auf die Weise wird es vielleicht gelingen, die Frage, ob der innerliche Gebrauch des Arsenik gegen Geschwülste von Nutzen sei, ihrer Lösung näher zu bringen.

Müller in Pforzheim theilt Rust's Ansicht, dass der Arsenik, sowohl innerlich als äusserlich gegeben, das Krebsgift neutralisire und deshalb in grösseren Dosen vertragen werde. Er theilt einen Fall mit, wo er im Laufe eines Jahres 30 Gran innerlich gab und dadurch Stillstand erzielte. Gewöhnlich ätzte er die krebshaften Geschwüre mit Cosme'schem Pulver. Aus seinen Beschreibungen ist ersichtlich, dass seine sogenannten dyskrasischen Krebse wohl in den meisten Fällen scrophulöse, syphilitische oder lupöse Geschwüre gewesen sein dürften. Sein localer Krebs scheint ein ächtes Epithelialcarcinom gewesen zu sein, bei welchem ihn aber, wie es scheint, Arsenik im Stiche liess***). Godelle empfiehlt Arsenik als Aetzmittel, fügt aber

*) Remède éprouvé pour guérir radicalement le cancer occulte ou manifeste et ulcéré. Paris 1775.

**) Encyclopädisches Wörterbuch der medicinischen Wissenschaften von Graefe, Hufeland etc. 3. Band.

***) Schmidt's Jahrbücher Bd. 22. S. 177. Beobachtung über Krebs, be-



hinzu, dass Lefebure im 18. Jahrhundert den Arsenik innerlich mit Erfolg gegeben habe in folgender Form: 4 Gran Arsenikoxyd (Arsenige Säure?) werden in zwei Pfund Aq. dest. aufgelöst und davon alle Morgen ein Esslöffel voll mit eben so viel Milch und $\frac{1}{2}$ Unze Mohnsyrup genommen.*) Nach Gibert ist das sogen. Specificum von Lefebure de Saint-Ildefond eine Lösung der arsenigen Säure in dem Boudain'schen Liquor, oft ohne Heilerfolg beim innerlichen Gebrauch und erzeugt leicht Uebelkeiten; dagegen empfiehlt sich die äusserliche Anwendung.**) Jeitteles gab bei Uterus-Krebsen Arsenicum superjodatum (2 Gran, Aq. dest. uncias 6, früh und Abends 15 Tropfen) und erzielte Heilung nach drei Jahren; im Ganzen gebrauchte er 22 Gran Arsenik.***) Barbieri operirte ein Carcinoma penis, bedeckte die Wunde mit weissem Arsenik und erzielte Heilung ohne Recidiv.†) Serre gebrauchte arsenikhaltige Aetzmittel bei krebsartigen Affectionen bloss äusserlich, wie es schon Celsus gethan haben soll; dagegen führt er an, dass Harless den Arsenik innerlich gegen Krebs empfohlen habe.††) Schubert schreibt, dass er gegen Zellgewebskrebs mit sehr gutem Erfolge Cosme's Pulver und innerlich eine Arseniklösung gebrauche.†††) Wagner empfiehlt den innerlichen Gebrauch des Arsenik als Nachkur nach der Exstirpation melanotischer Geschwülste, weil Norris einen solchen Fall ohne Recidiv glücklich durchgebracht habe.*†) Buntzen behauptet, dass Devergie zuerst den Arsenik gegen Hautkrankheiten innerlich regelmässig gegeben habe.**†) Nach Cahen soll die subcutane Injection von arseniger Säure rasch tödten in Mengen, die vom Magen

sonders die innerliche und äusserliche Anwendung des Arseniks gegen denselben. Med. Annalen Bd. 2. Heft 4. S. 1839.

*) Schmidt's Jahrbücher Bd. 13. S. 58. Ueber Natur und Behandlung des Krebses aus der Revue médicale. Mai und Juni 1863.

**) Jahrbb. Bd. 69. S. 294. Arzneiliche Anwendung des Arseniks von Gibert. (Bull. de Thér. August – September 1850).

***) Jahrbb. Bd. 46. S. 24. (Oesterreichische Wochenschrift Nr. 49. 1844.

†) Jahrbb. Bd. 49. S. 12 (Gaz. di Milano Nr. 4. 1845.)

††) Jahrbb. Bd. 52. S. 296. (Ann. de thérap. Mars 1846.)

†††) Jahrbb. Bd. 95. S. 38. (Pr. Ver. Ztg. 1 '. 1857).

*†) Jahrbb. Bd. 98. S. 23.

**†) Jahrbb. Bd. 106. S 30.



aus gut vertragen werden. Die Wirkung soll auf Verminderung des Gefässtonus vom Sympathicus aus erklärt werden.*) Lissauer empfiehlt den Gebrauch der Tinct. Fowl. gegen Leucämie, gegen welche er dieselbe mit Erfolg verwendet haben will. Zuerst gab er 3mal täglich 5, später 10 Tropfen.**)

Krankengeschichten.

Nr. 1. Joh. Schlegel, Schuster in Lehen, 47 Jahre alt. Anamnese. Patient machte in seinem 24. Jahre eine acht Wochen dauernde Krankheit durch, deren näheren Charakter er nicht anzugeben weiss. Vor und nach derselben war er gesund; nur in den letzten Jahren litt er zuweilen an ödematöser Schwellung der rechten Wange, die nach 2—3 Tagen jedesmal wieder zurückging. Vor einem Vierteljahr entwickelte sich vor dem Winkel des Unterkiefers auf der rechten Seite unter der Haut eine Geschwulst, welche auf dem Knochen verschiebbar und wenig schmerzhaft war. Diese Geschwulst wuchs ziemlich rasch und zwar besonders in der Richtung nach dem Mundwinkel und dem Kinn, wobei die Schleimhaut der innern Wangenfläche gegen die Mundhöhle gedrängt und die Schleimhautfalte zwischen Wange und Alveolarfortsatz des Unterkiefers so in die Höhe gedrängt wurde, dass dieselbe jetzt fast gänzlich verstrichen ist. Die Schmerzen wurden mit Zunahme der Geschwulst grösser und hatten einen stechenden Charakter. Seit vier Wochen ist Patient durch die Infiltration der Wange verhindert, den Mund weit zu öffnen. In den letzten vierzehn Tagen waren die stechenden Schmerzen in der Nacht besonders heftig. Patient wendete nun in Folge der Ordination eines Arztes ein Pflaster und warme Umschläge an. Vor zwei Tagen ist die Geschwulst an wenigen kleineren Stellen durch die äussere Haut gebrochen, aus denen sich nach Angabe des Kranken wenig blutig-gefärbte Flüssigkeit entleerte. Appetit und Verdauung sind stets gut gewesen; doch will Patient in der letzten Zeit etwas magerer geworden sein. Seine Eltern und Geschwister sind stets gesund gewesen.

Status am 17. Mai 1872. Der Kranke ist kräftig gebaut, mit gering entwickeltem Panniculus adiposus. Die Gesichtsfarbe fahl. An den Schläfen sieht man deutlich die stark geschlängelten Arterien, welche sich etwas hart anfühlen. Die rechte Wange, sowie das rechte untere Augenlid sind oedematös. Die Lippen sind angeschwollen; die Mahl- und Backenzähne des Unterkiefers cariös. An der rechten Seite des Gesichts befindet sich eine Geschwulst von folgender Begrenzung: Vom Kieferwinkel schief nach auf- und vorwärts bis fast zum Jochbeine, von da schräg nach vor- und abwärts dicht am Mundwinkel vorbei, bis herab zum Kinn und von diesem wieder zurück zum Kieferwinkel. Die Geschwulst fühlt sich im Grossen und Ganzen hart und höckerig an, ist überall

*) Jahrbb. Bd. 123. S. 288. (Arch. gén. 6. Sér. II. p. 257—286. Sept. 1863.)

**) Jahrbb. Bd. 131. S. 171.



fest mit der sie bedeckenden Haut verlöthet und lässt sich nur wenig über dem Knochen verschieben. Während die Hautdecke des hintern Theiles der Geschwulst glatt und nur wenig geröthet ist, ist die Haut des vordern Theiles blauroth und von der Geschwulst in Form von erbsengrossen, theils confluirenden, theils isolirt stehenden Höckern emporgehoben; nach hinten von diesen Höckern finden sich zwei kirschgrosse Tumoren von weicher, fast fluctuirender Consistenz, welche bei Druck sehr empfindlich sind. An dem mehr nach oben gelegenen Tumor ist die Haut theilweise von der Geschwulstmasse durchbrochen; diese wuchert als röthlich-gelbe schwammige Masse aus der Tiefe hervor und blutet schon bei den geringsten Insulten. Auch an einigen kleineren Höckern hat die Geschwulstmasse die Haut durchbrochen. An der inneren Wangenfläche nimmt sie den Raum vom Mundwinkel bis zur Gegend des letzten Mahlzahnes ein und geht von der Wange auf die äussere Seite des Alveolarfortsatzes des Unterkiefers über, während der Alweolarfortsatz des Oberkiefers noch nicht von ihr erreicht wird. Die Schleimhaut, welche die Geschwulst bedeckt, ist durch auflagernde Epithelschichten trübe mit blaurothem Grunde, nur an einigen stecknadelkopfgrossen Stellen ist sie intensiver roth gefärbt. Die Lymphdrüsen der rechten Seite des Halses sind hart und geschwollen; auch links finden sich einige geschwollene Drüsen. Zwischen dem inneren Rande des rechten Kopfnickers einerseits und Kehlkopf und Trachea andererseits sind zwei länglich runde, stark angeschwollene Lymphdrüsen zu palpiren. An keiner andern Körperstelle ist eine Geschwulst sonst nachzuweisen.

Die Untersuchung der innern Organe ergiebt normale Verhältnisse.

Diagnose. Es handelt sich hier um eine ohne nachweisbare Veranlassung entstandene, ziemlich rasch wachsende, höckerige Geschwulst bei einem über dem mittleren Lebensalter stehenden Individuum. Diese Geschwulst ist von stechenden Schmerzen begleitet und hat Neigung zur Ulceration. Die benachbarten Lymphdrüsen sind hart und geschwollen. Die Geschwulst hat nach Allem einen malignen Charakter und ist auch nach der mikroskopischen Untersuchung für ein Platten-Epithelialcarcinom zu halten. Gegen ein Osteosarcom spricht die Verschiebbarkeit der Geschwulst auf dem Knochen und auch das Fehlen desjenigen Grades von Consistenz, den Osteosarcome haben, die doch in den meisten Fällen von einer wenn auch dünnen Knochenhülle total oder theilweise bedeckt sind. Gegen ein Sarcom, das vom Unterhautzellgewebe, von Muskeln oder Periost ausgeht, spricht hauptsächlich die unregelmässige, nicht überall scharf abzugrenzende Verbreitung der Geschwulstmasse, sowie das frühe Auftreten von Infiltration der Lymphdrüsen. Gegen Enchondrom spricht ebenfalls der Nachweis, dass die Geschwulst nicht vom Periost oder Knochen ausging, dann die Consistenz derselben, sowie das rasche Wachsthum.

Prognose. Diese ist in Anbetracht des raschen Wachsthums der Geschwulst, sowie der diffusen Infiltration der Lymphdrüsen eine infauste zu nennen, besonders weil man, für den Fall die Geschwulst exstirpirt würde, doch nicht alle infiltrirten Lymphdrüsen entfernen könnte und daher weder der localen Recidive noch einer Metastase vorzubeugen im Stande sein wird.

Therapie. Es kann hier ein doppelter Weg eingeschlagen werden, entweder



totale Exstirpation der Geschwulst, oder symptomatisches Verfahren. Von der Ersteren kann man aus dem bei der Prognose oben angegebenen Grunde nicht viel erwarten; dieselbe wäre nur in dem Falle vorzunehmen, wenn der Patient entschieden einen operativen Eingriff verlange. Im andern Falle ist die symptomatische Behandlung einzuleiten. Gute, kräftige Nahrung zur Erhaltung der Kräfte, Reinhalten der geschwürig zerfallenden Fläche, öfteres Ausspülen des Mundes mit einer desinficirenden Flüssigkeit, Narcotica innerlich oder subcutane Morphiuminjectionen gegen die starken Schmerzen; das wären die hauptsächlich in Betracht kommenden Indicationen. Ausser diesen beiden Verfahren könnte man auch noch Injection einer sehr verdünnten Lösung von Arg. nitricum versuchen, um eine Schrumpfung des Tumors herbeizuführen. Auch könnte Cauterisation mit Ferrum candens angewandt werden, oder die Chlorzinkpaste, oder die Wiener Aetzpaste.*)

Da die gewöhnlichen Mittel keine Hülfe versprachen, so beschloss Prof. Czerny, einen Versuch mit Arsenik zu machen. Patient wurde, vom 25. Mai angefangen, mit Sol. arsencalis Fowl. behandelt, welche sowohl innerlich genommen, als auch zu parenchymatösen Injectionen in die Geschwulstmasse gebraucht wurde. Wir fingen mit fünf Tropfen täglich an und stiegen allmälig bis zu zwei Mal 15 Tropfen obiger Lösung. Parenchymatöse Injectionen wurden nie mehr als eine am Tage gemacht und von dem Assistenten der Klinik Herrn Dr. v. Schaller mit grosser Consequenz fortgesetzt.

Im Mai nahm der Kranke innerlich 30 Tropfen der Tinctur; parenchymatöse Inj. wurden 4 gemacht, denen nur eine geringe Reaction folgte.

Im Juni wurden innerlich 71 Tropfen gegeben und etwa 16 Injectionen gemacht und zwar gewöhnlich in der Weise, dass der innerliche Gebrauch mit den parenchymatösen Inj. abwechselten. Nach den Injectionen trat eine ziemlich bedeutende Anschwellung der rechten Gesichtshälfte ein bis gegen das Auge hin; die hierdurch bedingte Spannung macht nur geringe Schmerzen. Sonst befindet sich der Patient ganz wohl und klagt nur dann und wann über reissende Schmerzen in den Gliedern.

Im Juli nahm Patient innerlich 182 Tropfen und bekam 12 Injectionen. Das Allgemeinbefinden ist nicht gestört.

Im August wurden innerlich 60 Tropfen gegeben. Injectionen, jedesmal 10 Tropfen, wurden 12 gemacht und zwar bald von der äussern, bald von der innern Seite (Mund). Ein kleiner Abscess, der sich zwischen Mundwinkel und

*) Wir benutzten bis hierher die Krankengeschichte, welche Herr Dr. Bürk als Prüfungscandidat über den Fall aufgenommen hat, welchen ihm Herr Prof. Schinzinger übergeben hatte, weil wir dadurch ein von den späteren Resultaten ganz unbeeinflusstes Bild über den Zustand des Patienten bei der Aufnahme erhalten. Als ich den Patienten in der Klinik vorstellte, war ich einerseits so überzeugt von der Richtigkeit der Diagnose (infiltrirtes Epithelialcarcinom) und andererseits von der Hoffnungslosigkeit jeder Therapie, dass ich die Excision eines Geschwulststückes für die mikroskopische Untersuchung für überflüssig hielt. Czerny.



Ohr entwickelt hatte, wurde geöffnet und aus demselben einige Tropfen Eiter durch Druck entleert. Ausser diesem wurde noch ein kleiner Abscess geöffnet.

Im September wurden 12 Inj. gemacht, jedesmal zu 10 Tropfen und innerlich 162 Tropfen gegeben. Kleinere Abscesse, welche sich am rechten Nasenflügel und untern Augenlid entwickelt hatten, wurden geöffnet. Das Aussehen der Geschwulst und der sie bedeckenden Haut am Ende dieses Monats, verglichen mit dem vor einigen Monaten, als Patient in Behandlung kam, ist ein ganz anderes geworden. Die frühere, warzige, höckerige, unbewegliche, zum Theil durchbrochene Geschwulst ist verschwunden, und an ihrer Stelle findet sich eine verdickte, rothe, aber ziemlich glatte Haut, welche über der Unterlage beweglich ist. Dagegen hatte sich im Winkel zwischen Nase und Auge eine neue Geschwulst gebildet, mit gerötheten, verdickten Hautdecken, die indessen weder höckerig noch wulstig ist, auch keine Tendenz zur Geschwürbildung zeigt, wie der zuerst beschriebene Tumor. Die Hautdecke zeigt an dieser Stelle die Zeichen eines chronischen indurirten Oedems.

Da es zweifelhaft ist, ob die neue Anschwellung getrennt von der früheren entstanden, oder nur als eine fortgeleitete Infiltration von der ersten Geschwulst aufzufassen ist, so wird dieselbe ebenso wie die erste mit Arsenik behandelt. Die Injectionen werden in dem Winkel gemacht, wo die zweite Geschwulst sich entwickelt hat. Hatten bei der ersten Geschwulst die parenchymatösen Injectionen fast keine Erscheinungen hervorgerufen, so war die Reaction bei dieser zweiten Geschwulst bedeutend heftiger. Anschwellung, grosse Schmerzen, Abscedirung traten rascher und öfter auf, indess der vertheilende Einfluss der Injection nur zu nennen war. Ist diese auffallende Verschiedenheit der Wirkung vielleicht als ein Beweis aufzufassen, dass die Natur beider Geschwülste eine verschiedene war?

Im October wurden innerlich 60 Tropfen genommen und 10 Injectionen gemacht. Ein grösserer Abscess und zwei kleinere im unteren Augenlide, ferner drei kleinere in der Wange wurden im Laufe dieses Monats geöffnet. Die Eiterung nach Oeffnung des Abscesses im unteren Augenlid war ziemlich stark und wurde über Tag mit lauen Umschlägen, des Nachts mit Watteeinwickelung behandelt. Die Gegend unter dem rechten unteren Augenlid war fast beständig geschwollen. • Patient, dessen Allgemeinbefinden in der ersten Hälfte des Monats noch ganz normal war, klagte in der zweiten Hälfte über Magenschmerzen, Ohrensausen und Kopfweh.

Im November wurden acht Injectionen gemacht, denen alsbald eine stärkere Anschwellung folgte. Ein Abscess im rechten unteren Augenlid, ein zweiter oberhalb der Oberlippe wurden geöffnet. Zwischen Auge und Nase entwickelte sich eine ziemlich feste, rothe, glänzende Induration. Innerlich wurden in diesem Monat 100 Tropfen gegeben.

Auch im December war die Behandlung im Allgemeinen wie in den vorhergehenden Monaten. Patient bekam innerlich 80 Tropfen Sol. Fowleri. Nach zwei Injectionen, wovon eine am 9., die andere am 10. gemacht wurde, trat eine starke Anschwellung auf, so dass man von da an die Injectionen aussetzte. Am 21. wurde ein elliptisches Stück zur mikroskopischen Untersuchung excidirt. Das



excidirte Stück bot nur die Zeichen einer Sclerosirung des Gewebes dar. Die Fettläppchen waren mit Wanderzellen infiltrirt, die Muskelfasern atrophirt, zum Theil durch derbe Bindegewebszüge ersetzt. Ebenso waren die Gefässe von dicken Bindegewebsbündeln umgeben, eine grössere Arterie thrombosirt. Die Blutung bei der Operation war ziemlich stark und wurde durch dicht aneinander gelegte Nähte gestillt; die Reaction war gering und die Nähte wurden am 23. und 24. Dec. in zwei Portionen, ohne Blutung entfernt. Am 26. in der Frühe rrat ein Schüttelfrost auf von 10 Minuten Dauer, nebst Anschwellung und erysipelatöser Röthung der rechten Wange. Allgemeinbefinden etwas gestört. Nach Verabreichung eines Brechmittels nimmt die Anschwellung etwas ab und das Allgemeinbefinden wird besser. In den folgenden Tagen bis zur Entlassung nahmen die Schmerzen und die Anschwellung noch mehr ab. Die Temperatur, welche während der ganzen Krankheitsdauer fast stets normal gewesen war, stieg am 26. des Morgens auf 40°, sank dann auf 39° herunter um in den folgenden Tagen wieder zur normalen zurückzukehren.

Der etwas geschwächte Patient wurde nun kräftig genährt und am 15. Jan. 1873 entlassen, mit der Weisung sich öfter zu zeigen. Derselbe stellte sich am 1. April 1873 wieder vor. Die Gesichtshaut war überall weich, ein Recidiv oder Drüseninfiltrationen waren nicht aufgetreten.*)

Nr. 2. Leo Zimber aus Siegelau, 39 Jahre alt, wurde am 16. Januar 1873 mit der Diagnose „Maligne Lymphosarcome der Halsdrüsen und Tonsillen" in die chirurgische Abtheilung des hiesigen Hospitals aufgenommen und bis zum 10. Februar behandelt.

Anamnese. Pat. war bis vor 2 Jahren vollständig gesund; von der Zeit an scheint er mehr oder weniger Hypochonder gewesen zu sein, da er die verschiedenartigsten Schmerzen am Scrotum empfunden haben will, welche stets durch Schwitzen gehoben wurden. Vor einem Jahre nun sollen sich diese Schmerzen vom Hoden nach dem Halse verzogen haben, wobei Patient ein langsames Wachsen der Drüsen an beiden Seiten des Halses bemerkte. Die Drüsen linkerseits wuchsen indess rascher, als die an der rechten Seite. Einige Wochen nachher bemerkte Pat. auch eine Anschwellung im Halse (Tonsillen), die vor zwei Monaten exulcerirte.

Status praesens. Patient sieht gut genährt und kräftig aus, mit etwas blasser Gesichtsfarbe, und macht einen hypochondrischen Eindruck. Hierauf weisen auch die in den Hoden empfundenen Schmerzen hin, für die sich kein wirklicher Anhaltspunkt nachweisen lässt. Auf beiden Seiten des Halses dagegen sieht man mächtige diffuse Drüsenpakete und Anschwellungen. Auf der linken Seite besonders ausgeprägt bildeten sie eine zusammenhängende, diffuse Geschwulst längst des Unterkiefers und bis zum Ohr aufwärts und weiter bis zur Mitte des Nackens; auf dieser grossen Geschwulst sind zwei kleine Drüsen beweglich gelagert. Die grosse Geschwulst misst horizontal längs des Unterkieferastes bis hinten in die Mitte des Nackens 8½ Ctm., vertical vom Unterkiefer-

*) Nach dem Berichte seiner Frau vom 21. Februar 1874 soll er ganz gesund sein.



winkel bis hinter das Ohr 9¾ Ctm. Links findet sich noch isolirt und beweglich über der Mitte des Kopfnickers eine Drüse mit einem horizontalen Durchmesser von 5½ Ctm. und einem verticalen von 3½ Ctm. Rechts ist mehr eine diffuse Anschwellung, ohne deutliche Grenzen längs des Kopfnickers, mehr unterhalb des Muskels gelagert. Die Gegend der rechten Tonsille und die beiden Gaumenbögen sind durch eine knotige, etwa hühnereigrosse, in das Gewebe infiltrirte Geschwulst verdrängt, welche auf der Oberfläche in ein in die Tiefe greifendes, buchtiges, mit gelblichem Eiter belegtes Geschwür umgewandelt ist, das unter dem Arcus palatoglossus die Weichtheile bis zum Hamulus pterygoideus bedeckt. Die Lymphdrüsen der Achselhöhle, Ellenbeuge und Schenkelbeuge sind etwas vergrössert. Eine Erkrankung innerer Organe ist nicht nachweisbar.

Auch dieser Pat. wurde mit Sol. arsenicalis Fowleri behandelt. Vom 16. bis zum 24. Januar bekam er zweimal täglich 5 Tropfen, von da an bis zum 31. zweimal täglich 7 Tropfen. Am 25. wurde von der die rechte Tonsille verdrängenden Geschwulst ein Wallnussgrosses Stück mit der Guillotine abgetragen und mikroskopisch untersucht. Die Untersuchung ergab deutliche Structur maligner Lymphome, nämlich grobe Zellgewebsnetze mit grösseren Lymphoidzellen gefüllt, die ungefähr anderthalbmal so gross wie die weissen Blutkörperchen waren. Im Februar bekam Patient in den ersten fünf Tagen täglich eine parenchymatöse Injection von 10 Gr. T. Fowleri in die grosse Geschwulst links; eine Reaction bestand nicht darnach. Vom 6. Februar an nahm er innerlich zweimal täglich 8 Tropfen von der mit gleichen Theilen Wasser verdünnten Lösung. Am 10. wurde Pat. auf Verlangen entlassen mit der Arseniklösung und der Weisung jeden dritten Tag um 2 Tropfen zu steigern, bis zu 20 Tropfen pro die. Die Messung der Drüsenpakete ergab jetzt folgende Resultate: Die grosse Geschwulst mass im horizontalen Durchmesser 8, im verticalen 9 Ctm.

Pat. stellte sich am 3. März wieder vor und es ergab sich folgender Status: Unter dem linken Ohre fühlt man unter der Insertion des Sternocleidomastoideus eine nicht gut abzugrenzende, etwa taubeneigrosse, bewegliche Geschwulst. Nach hinten und unten davon liegen, ziemlich nahe unter der Haut, zwei haselnussgrosse Geschwülste. Die Geschwulst in der Mitte des Kopfnickers scheint auch aus zwei haselnussgrossen Theilen zu bestehen. Im Rachen ist keine Geschwulst wahrnehmbar. Nur am rechten Arcus palato-glossus ist eine kleine, buchtige, mit Schleimhaut bedeckte Narbe. — Die Infiltration unter dem rechten Kopfnicker ist auch wesentlich kleiner geworden.

Die Milzdämpfung geht vom untern Rande der 9. Rippe bis zur Mamillarlinie, unten bis zum Rippenbogen, doch ist keine deutliche Geschwulst zu fühlen. Das Allgemeinbefinden des Patienten ist nicht gestört; derselbe bekommt die Weisung, die Arseniklösung weiter zu gebrauchen und sich wieder zu zeigen.

Am 13. Mai stellte sich Pat. wieder vor und zeigt folgende Beschaffenheit der durch die Haut durchzufühlenden Lymphdrüsen: Die Submaxillardrüsen bilden beiderseits mehr wie taubeneigrosse, nicht gut abgrenzbare, den horizontalen Unterkieferästen anliegende Geschwulstmassen. Zwischen der Clavicular- und Sternalportion des linken Sternocleidomastoideus findet sich eine etwa hasel-



nussgrosse Lymphdrüse; zwischen dem St. cl. mastoideus und Cucullaris rechterseits mehrere aneinandergereihte und durch leichte Einschnürungen getrennte Drüsen; zwischen den genannten Muskeln auf der linken Seite ein etwa daumendicker, nach hinten concav verlaufender und die ganze seitliche Halslänge einnehmender Strang, in dem die einzelnen Drüsen nicht unterschieden werden können. In beiden Achselhöhlen und Inguinalbeugen sind mehrere mandelgrosse Lymphdrüsen, in der rechten Ellenbeuge eine etwa haselnussgrosse Drüse zu fühlen. Dem Patienten wurde wiederum Tinct. Fowl. verordnet, zweimal täglich 5 Tropfen, bis 15 Tropfen zweimal täglich anzusteigen. Am 20. Juni zeigte sich Pat. abermals; seit geraumer Zeit hatte er zweimal täglich 15 Tropfen genommen. Nirgends sind neue Lymphdrüsenanschwellungen aufgetreten. Die submaxillaren Drüsen sind beiderseits abgeschwollen; die cervicalen Pakete haben sich in einzelne Drüsen — rechts 3, links 7 — abgegrenzt. Das Allgemeinbefinden des Pat. ist nicht gestört. Mit der Weisung, die Medication fortzusetzen und sich in vier Wochen wieder zu zeigen, wird der Pat. wieder entlassen.

Nr. 3. Trudpert Zimmermann, 37 Jahre alt, Bauamtsgehülfe.*) Patient ist von gesundem, kräftigem Körperbau und gut entwickelter Muskulatur. Derselbe stellte sich zum ersten Male vor am 1. Januar 1872 wegen einer Geschwulst in der rechten Supraclaviculargegend von Hühnereigrösse, weicher, lipomatöser Consistenz, glatter, rundlicher Oberfläche; auf Druck schmerzlos. Der Character des Tumors scheint ganz der einer hyperplastischen Drüse zu sein; dem entsprechend ist die Medication rein local (Jodkalisalbe, Jodcollodium).

Im Laufe des Sommers war Patient mit Berufsgeschäften so überhäuft, dass er die Geschwulst, zumal sie schmerzlos war, völlig unbeachtet liess. Dieselbe soll wiederholt kleiner geworden, ja fast völlig verschwunden gewesen sein. (?) Etwa im Juni gesellten sich Drüsenanschwellungen in der Axillargegend hinzu, welche zuweilen auf Druck etwas schmerzhaft waren. Anfangs November war die Geschwulst in der Oberschlüsselbeingrube nahezu von Faustgrösse, knorpelhart, uneben, gelappt, auf Druck schmerzhaft. Die Axillardrüsen, etwa 6—8 an der Zahl, bildeten eine Kette aneinanderhängender, taubeneigrosser, harter Knollen.

Da sowohl die Supraclavicular- als auch die Axillardrüsen zu malignen Geschwülsten umgewandelt waren, erschien es unmöglich, durch eine Operation alles Krankhafte zu entfernen. Es wurde desshalb am 7. November 1872 mit dem innerlichen Gebrauch der Tinctura arsenicalis Fowl. begonnen. Patient bekam vom 7. bis zum 20. täglich 5 Tropfen. Da indess Appetitlosigkeit, allgemeine Hinfälligkeit eintrat, Patient vom 18. an auch bettlägerig wurde, stellte man den Gebrauch des Arsenik ein. Patient ist sehr blass, abgemagert und entkräftet, leidet an starker Salivation. Das Zahnfleisch zeigt eine scorbutische Schwellung und Verfärbung. Das Gewebe über dem vorderen und hinteren Alveolarrande in der Breite der oberen und unteren Schneide- und Eckzähne, ebenso an einer kleinen Stelle der Wangenschleimhaut links ist nekrotisirt.

*) Diese Krankengeschichte verdanke ich Herrn Dr. Meister in Freiburg, welcher den Patienten in Gemeinschaft mit Herrn Prof. Czerny behandelte.



Vorzüglich am Kopfe und an der oberen Brustgegend stellen sich abundante Schweisse ein; in den ersten Tagen der Erkrankung leichte katarrhalische Erscheinungen. Die gastrischen Symptome sind nur mässig; die Zunge ist meist rein, eine andauernde, doch mässige Diarrhoe ist vorhanden.

Der Milztumor ist spät, dann aber rasch aufgetreten; am 21. December ging die Schwellung bis in die Gegend des Hüftbeinstachels und bis in die Nabellinie.

Das Fieber erreichte im Monat December eine ziemliche Höhe; auch die Pulsfrequenz war ziemlich erheblich. Die Untersuchung, welche am 18 December auf leucämische Blutbeschaffenheit angestellt wurde, ergab ein negatives Resultat. Es wurde deshalb die Diagnose Pseudoleucämie gestellt.

Die quantitativen Veränderungen der Drüsentumoren waren höchst auffällig. Schon am 25. November ergab die Untersuchung derselben eine bedeutende Schrumpfung, welche immer noch zunahm, so dass Mitte December in der Supraclaviculargegend nur noch zwei kleine Anschwellungen zu finden waren von Bohnen- bis kaum Taubeneigrösse, die sehr hart, beweglich und schmerzlos sind. In der Axillargegend finden sich etwa 6—8 Drüschen, wovon einzelne kaum erbsengross, hart und verschiebbar sind. Patient starb im December 1872 im Zustande hochgradiger Erschlaffung. Die Section wurde am 1. Januar vorgenommen. Die Fäulniss war schon sehr weit vorgeschritten. In den Lungen beginnende Hypostase; Herzfleisch verfettet; Herz mit flüssigem Blute gefüllt. Milz etwa 12" lang, 7" breit und 5" dick, mit Gasblasen durchsetzt, weich, brüchig. Leber gelbbraun, Mesenterialdrüsen nicht vergrössert. Im Darm nichts Abnormes nachzuweisen. Zur mikroskopischen Untersuchung wurden bloss die Axillar- und Supraclaviculardrüsen und die Milz mitgenommen.

Die Milz ist gleichmässig mit weissen Blutkörperchen durchsetzt; feinere Structurverhältnisse wegen der Fäulniss nicht zu ermitteln. Die durch die Haut kaum fühlbaren Lymphdrüsenpackete bestehen aus haselnussgrossen Drüsen von derber Consistenz. Auf dem Durchschnitte zeigen sie ein homogenes gelblichweisses Ansehen und bestehen aus derben Bindegewebsnetzen, in welche reichliche Lymphkörperchen eingelagert sind. In den Trabekeln sind stellenweise Fetttröpfchen, dagegen sonst keine Spur eines fettigen oder käsigen Zerfalles sichtbar.

Nr. 4. Philipp Nepple, Bahnwärter, 48 Jahre alt, wurde am 23. April 1873 in's hiesige Hospital aufgenommen. Krankheitsdiagnose: Maligne Lymphosarcome.

Anamnese. Patient war früher ganz gesund, wurde vor 2 Jahren wegen eines Eisenbahnunglücks von Professor Socin nach Pirogoff amputirt und geht sehr gut mit seinem Amputationsstumpfe. Anfangs Winter 1872 bemerkte er angeblich nach einer Erkältung an der hinteren Grenze des linken M. sternocleidomastoideus zwei wallnussgrosse Tumoren, die ihm lokal mässige Schmerzen erregten. Diese Knoten wuchsen beständig weiter und wurden immer schmerzhafter. Vor drei Monaten hatten sie ihren jetzigen Umfang erreicht und bildeten den Ausgangspunkt einer über die ganze linke Kopfhälfte verbreiteten Neuralgie. Auch bemerkte Patient jetzt, dass er auf dem linken Auge nicht mehr so deutlich sehe, wie früher. Ferner wurde um diese Zeit die Haut dicht

hinter dem linken Ohr durchbrochen und aus dieser Oeffnung eine reichliche Eitermenge entleert. Da sich im weiteren Verlaufe noch andere, zeitweise stark blutende und permanent eitrige Flüssigkeit entleerende Fisteln bildeten, so blieb die Geschwulst ungefähr auf den vor drei Monaten erreichten Umfang beschränkt.

Die Sehkraft des linken Auges ging jedoch vor zwei Monaten verloren, die Schmerzen wurden immer unerträglicher, und da das Uebel, trotz aller angewandten Mittel, weitere Fortschritte machte, wurde Patient am 22. April im hiesigen Hospital aufgenommen.

Status praesens. Patient ist ein mittelgrosser, gut gebauter, ziemlich gut genährter Mann mit leidendem Gesichtsausdruck, zeigt linkerseits mässigen Exophthalmus und Ptosis. Die linke Cornea ist gleichmässig rauchgrau mit feiner Strichelung getrübt. Die rechte Pupille zeigt nichts Abnormes, die linke ist sehr eng, gegen Lichtunterschiede unempfindlich, erweitert sich jedoch auf Atropininstillation prompt und ausgiebig. Die Augenspiegeluntersuchung ergiebt links stärkere Röthung und Gefässfüllung der Papilla, deren Grenzen nicht mehr die normale Schärfe besitzen, und schon auf leichten Druck eintretenden Venenpuls. Die Sehschärfe ist bedeutend herabgesetzt, das linke Ohr völlig taub. Im Gesicht zeigt sich keine wesentliche Asymmetrie, abgesehen von ziemlich bedeutender Anschwellung der linken Parotis- und Kieferwinkelgegend. Letztere Anschwellung hängt ab von einer diffusen, die ganze linke Halsgegend einnehmenden Geschwulst, die theilweise derb ödematöse, theilweise fluctuirende Consistenz besitzt und an drei Stellen spaltartige, mit etwas aufgeworfenen Rändern umgebene Fistelöffnungen hat, aus denen sich eine reichliche Menge mehr blutig-seröser, als eitriger Flüssigkeit entleert. Diese Geschwulst erregt dem Patienten heftige, continuirliche, die ganze linke Kopfhälfte einnehmende Schmerzen, deren Intensität durch Druck nicht wesentlich gesteigert wird. Diese Geschwulst und die Schmerzhaftigkeit beschränken die Ausgiebigkeit der im Kiefergelenk auszuführenden Bewegungen in hohem Grade. Doch gelingt es zu constatiren, dass auch im Bereiche der linken Tonsille eine zum Theil zerfallende Geschwulst sich befindet. Ausserdem finden sich noch an der hintern Seite des rechten Sternocleidomastoideus zwei zusammenhängende, doch leicht von einander abgrenzbare Lymphdrüsentumoren; sie erreichen im Ganzen die Grösse eines Taubeneies, sind von harter Consistenz und mässiger Schmerzhaftigkeit auf Druck. Eine fast eben so grosse, fluctuirende und von heisser, gerötheter Haut bedeckte Geschwulst findet sich in der linken Achselhöhle. Ueberdies bilden noch die in den Inguinalbeugen gelegenen Lymphdrüsen kleine erbsengrosse Knötchen, während an den übrigen Körpergegenden sich keine Vergrösserung derselben nachweisen lässt. Die Untersuchung auf Leukämie ergab ein negatives Resultat. Die Diagnose wurde auf ein malignes Lymphosarcom gestellt, welches wahrscheinlich von den linken Submaxillardrüsen ausging und durch die Fossa pterygopalatina, Fissura orbitalis inferior wahrscheinlich bis in die Schädelhöhle übergegriffen hat. Die Störung des Seh- und Gehörvermögens sprach sehr dringend dafür. Obzwar also der Fall eine absolut ungünstige Prognose bot, so wurde doch mehr zum Troste des Patienten, welcher sonst aufgegeben, aus Ver-



zweiflung die chirurgische Klinik aufgesucht hatte, noch ein vorsichtiger Curversuch gemacht.

Die Behandlung des Patienten während seines Aufenthaltes im Spital vom 22. Mai bis zu seinem Todestage am 8. Juni bestand in guter Ernährung und der innerlichen Darreichung von Tinct. ars. Fowleri. Vom 22. bis zum 27. Mai nahm Patient, täglich ansteigend, zuerst fünf, dann acht Tropfen, bis er am 27. auf 10 Tropfen pro die kam. Im Allgemeinbefinden des Patienten hatte sich im Monat Mai gar nichts geändert. — Der in der linken Achselhöhle gelegene Abscess brach am 27. auf und entleerte sich beinahe vollständig, wobei sich die Hautränder aneinander legten. Am 30. Mai wurde eine fluctuirende Stelle der die linke Halsseite einnehmenden Geschwulst incidirt und der Inhalt entleert.

Am 6. Juni bekam Patient aus einer Fistelöffnung eine ziemlich bedeutende venöse Blutung, welche ihn sehr erschöpfte. Besonders auffallend war es, dass von da an die schon früher in geringem Grade bestandene Kurzathmigkeit sich bedeutend steigerte. Mit der Sol. ars. Fowl. wurde nun ausgesetzt. Das Allgemeinbefinden wurde immer schlechter. Patient fühlte sich immer elender und starb am 8. Juni. Das Fieber war während der ganzen Krankheit nur gering gewesen und hatte nur zwei Mal die Höhe von 39,1 und 39,2 erreicht.

Sectionsbefund. Körper mittelgross, mässig genährt; Hautdecken etwas graulich. Todtenstarre vorhanden. Unterhautfettgewebe an Brust und Bauch spärlich, ebenso die Muskulatur. Am Hals links und an der linken unteren Kopfseite ist die Haut geschwollen, missfarbig, mit zahlreichen rundlichen, von nekrotischen Hautstellen umgebenen Substanzverlusten, welche in Höhlungen des tieferliegenden Gewebes führen und aus denen eine missfarbige Flüssigkeit aussickert. In der linken Achselhöhle finden sich härtliche Knoten.

Der Schädel ist dick, schwer, die Diploë breit. Die Tabula interna ist verdickt, zum Theil bis zum Durchmesser der äusseren Lamelle. Die Dura mater ist gespannt. Längs dem Sinus longitudinalis findet sich eine Reihe Pacchionischer Granulationen; im Sinus feuchtes schwärzliches Gerinnsel. Bei Ablösung der Dura mater entleert sich ziemlich viel Wasser. Die Pia zeigt alte Verdickungen und starke seröse Exsudationen zum Theil in Form beutelförmiger Anhänge. In den mittleren Schädelgruben finden sich ziemlich ausgedehnte hämorrhagische und dunkel pigmentirte Auflagerungen. Links ist der Temporalflügel des Wespenbeins durchbrochen. Ebenso findet sich der scharfe Rand zwischen vorderer und mittlerer Schädelgrube weich, bis zum Türkensattel hin. Die Glandula pituitaria ist vergrössert und erweicht. An Stelle des Knochens, entsprechend den erweichten Partieen, findet sich eine weiche, Hirnmarkähnliche Geschwulst, die nach rückwärts auch noch in die hintere Schädelhöhle greift und sich an der Stelle befindet, wo die Spitze der Pyramide seitlich an den Clivus stösst. Die Basis des Gehirns war an dem unteren Theil des Schläfenlappens mit der Unterlage verwachsen; die Windungen des vorderen Abschnittes des Schläfenlappens sind missfarbig, erweicht bis in die Marksubstanz hinein. Die Hirnsubstanz in toto ist noch ziemlich derb, aber leicht serös durchfeuchtet. Die Rindensubstanz überall blass, die Marksubstanz nicht weiss, sondern etwas

schmutzig graulich, sonst aber ohne nennenswerthe Veränderung. — Die linke Lunge ist durchweg verwachsen, comprimirt, ihr Gewebe aber überall lufthaltig und etwas serös durchfeuchtet. Aus den Bronchien fliesst reichlicher zäher Schleim. Die rechte Lunge ist ebenfalls verwachsen und comprimirt, reichlicher serös durchfeuchtet, überall lufthaltig. — Die Nieren sind etwas blass, namentlich die Rindensubstanz. Die Milz ist vergrössert, ihre Kapsel gerunzelt; ihr Parenchym chocoladenbraun, sehr weich, mit deutlicherer Entwickelung der Follikel. Die Leber ist etwas vergrössert; an der Oberfläche wie in der Tiefe finden sich zahlreiche, Hirsekorn- bis Stecknadelkopfgrosse, weisslich gelbe Einlagerungen. — Beide Platten des Herzbeutels sind mit einander verwachsen; ebenso seitlich mit den Mediastinalplatten. Das Herzfleisch ist braungelblich; auf der Schnittfläche tritt reichlich schwärzliches Blut aus. In den Wandungen des linken Ventrikels und in dessen Trabekeln finden sich fibröse Schwielen. Die Mitralis ist etwas verdickt und verkürzt, die Aorta in beginnender atheromatöser Veränderung. Die mikroskopische Untersuchung des Tumors bestätigte die Diagnose Lymphosarcom.

Wenn wir nun die mitgetheilten 4 Fälle überblicken, so unterliegt es keinem Zweifel, dass durch den Gebrauch des Arseniks, wenigstens in den ersten 3 Fällen, der Verlauf der Erkrankung wesentlich beeinflusst wurde, während in dem letzten Falle die Behandlungsdauer so kurz war, die Störungen wichtiger Sinnesorgane (Seh- und Gehörnerv) so weit gediehen waren, dass es schwer fällt, auszusagen, ob die Sol. ars. Fowl. den natürlichen Verlauf der Dinge wesentlich beeinflusst habe. Nur der Vollständigkeit wegen, und weil die Krankengeschichte doch in gewissem Sinne für unsern Gegenstand lehrreich ist, haben wir dieselbe hier angeführt.

Der erste Fall wurde von den Herren Prof. Czerny und Schinzinger übereinstimmend für ein infiltrirtes Epithelialcarcinom erklärt, welches wegen seiner grossen Ausdehnung und Infiltration der benachbarten Lymphdrüsen unoperirbar war und deshalb dem Versuche der Behandlung mit Arsenik unterzogen wurde. Von Ende Mai bis zum Ende October 1872 wurde die Sol. Fowl. zum Theil innerlich, zum Theil in Form parenchymatöser Injectionen in die Geschwulst mit dem unerwartet glänzenden Resultate angewandt, dass die Geschwulst fast vollständig verschwunden war und der Patient sich im April 1873 ohne jegliche Spur derselben wieder vorstellen konnte.*) Wie in andern ähnlichen Fällen dürfte

*) Patient ist noch im Februar 1874 ohne Recidiv.



auch in dieser Heilung eines Carcinoms der Gedanke an einen Irrthum in der Diagnose am nächsten liegen; indess, wenn wir uns das Bild, welches in obiger Krankengeschichte ausführlicher niedergelegt ist, vergegenwärtigen, so könnte es sich höchstens um die Verwechslung mit einer andern Geschwulst maligner Natur handeln, und zwar enstpräche dem Bilde wohl noch am ehesten ein infiltrirtes malignes Lymphosarcom, welches, von der Submaxillardrüse ausgehend, rasch in die Umgebung übergreifend, in kurzer Zeit zum geschwürigen Durchbruch der Haut geführt hätte. Die rasche Infiltration der benachbarten Lymphdrüsen und auch die der andern Seite des Halses, dann weiter der Erfolg, welchen die Sol. ars. Fowl. gerade bei malignen Lymphosarcomen aufzuweisen hat, lässt wohl am ehesten diesen Verdacht aufkommen. Ausserdem sind solche Verwechselungen von infiltrirten Lymphosarcomen früher oft genug vorgekommen, bevor die Naturgeschichte der letzteren genauer festgestellt war. Zwar wurde selbst bei der mikroskopischen Untersuchung eines Stückchens der exulcerirenden Geschwulst die Diagnose eines Epithelialcarcinoms bestätigt; allein es wäre denkbar, dass an dem Rande der wuchernden Geschwulstmasse sich Epidermiszellen befunden hätten, welche von der benachbarten gesunden Epidermis herrührten. Denn für die Untersuchung der Architectonik der Geschwulstmassen dürfte das untersuchte Partikelchen zu klein gewesen sein und doch kann bloss auf diesem Wege die Diagnose über allen Zweifel erhaben festgestellt werden.

In dem zweiten Falle handelte es sich um rasch wuchernde Lymphdrüsentumoren, welche zwar Anfangs auf eine bestimmte Region beschränkt waren, bald aber auch auf die Lymphdrüsen benachbarter Gegenden übergriffen und dabei schon bei Zeiten einen schädlichen Einfluss auf das Allgemeinbefinden des Patienten ausübten. Dabei war die Zahl der weissen Blutkörperchen nicht wesentlich vermehrt. Solche Fälle sind entschieden als maligne Lymphosarcome (Lücke) aufzufassen, deren Verhältniss zu der unter dem Namen der Pseudoleucämie oder Hodgkin'schen Krankheit beschriebenen Form noch nicht ganz festgestellt zu sein scheint. Sie endeten immer lethal. Ein solcher Fall ist auch offenbar der von Billroth oben citirte, welcher durch den Gebrauch der Sol. Fowl. geheilt wurde. In unserm zweiten Falle blieb bei dem



innerlichen Gebrauch der Sol. Fowl. das Wachsthum der Geschwülste bald stehen, und sie verkleinerten sich endlich so weit, dass der Hals im Verlauf von 5 Monaten nahezu die normalen Contouren erreicht hatte. Dabei musste die Behandlung den sehr wenig intelligenten Händen des Patienten selbst anvertraut werden, da derselbe in einem mehrere Stunden entfernten Gebirgsdorfe wohnte.

Im dritten Falle waren schon nach 13tägigem Gebrauche von im Ganzen 65 Tropfen Sol. Fowl. die Drüsenpakete wesentlich verkleinert und schwanden im weitern Verlaufe fast vollständig. Freilich hatte sich mittlerweile ein scorbutähnlicher Zustand eingestellt, welcher in zwei Monaten den hochgradigen Marasmus und den Tod des Patienten herbeiführte. Zugleich wuchs in diesem Stadium der Krankheit ein subacuter Milztumor zu sehr bedeutender Grösse heran. Der Fieberverlauf war durchaus nicht der Art, dass man an eine andere acute Krankheit, wie etwa Typhus hätte denken können. Es dürfte jedoch schwer zu beweisen sein und klingt fast wunderbar, dass 65 Tropfen der Sol. Fowl. eine solche Revolution im Organismus herbeiführen sollten, und doch folgten die Erscheinungen so prompt, dass man an diesen Zusammenhang denken musste.

Wenn wir unsere 4 Fälle mit den 2 Billroth'schen zusammennehmen, so können wir uns nicht dem Gedanken verschliessen, dass der Meinung älterer Autoren über die Heilwirkung des Arseniks gegen krebshafte Geschwülste gewisse positive Resultate zu Grunde liegen mussten. Freilich warfen diese älteren Autoren unter dem Namen des Krebses alle bösartigen Geschwülste und unheilbaren Geschwüre zusammen und es wäre ein eben so dankenswerthes, als schwieriges, ja vielleicht unmögliches Unternehmen, aus dieser Casuistik herauszufinden, bei welcher Form bösartiger Geschwülste nach unserer jetzigen anatomischen Definition diese Resultate erzielt wurden.

Es scheint aber aus diesen wenigen Fällen schon hervorzugehen, dass die Behandlung der malignen Lymphosarcome den meisten Erfolg haben dürfte. Ueberhaupt dürften wir wohl von einer innern Behandlung bei denjenigen Geschwülsten am ehesten einen Erfolg erwarten, welche den entzündlichen Neubildungen noch am nächsten stehen. Und gerade bei den malignen Lymphosarcomen



ist ja auch schon beim Gebrauch anderer Mittel ein rascher Zerfall beobachtet worden. So warnt z. B. Billroth vor dem energischen Jodkaligebrauch bei denselben, weil er darnach mehrmals rapiden Zerfall beobachtet habe. Wir selbst konnten eine ähnliche Beobachtung im Falle 3 und vielleicht auch 4 nach dem Gebrauch von Arsenik machen; nur stehen diesen schlimmen Ausgängen wenigstens eben so viele Heilungen gegenüber. Es dürfte wohl kein Arzt im Zweifel sein, dass hier ein Remedium anceps melius quam nullum, und hoffentlich gelingt es uns, durch weitere Uebung im Gebrauch dieser Waffe die Resorption dieser Geschwülste ohne den schlimmen Ausgang auch in diesen Fällen zu erzielen. Man wird besonders im Anfang mit dem Gebrauch des Arseniks sehr vorsichtig sein müssen, ganz allmälig steigen und bei den ersten bedrohlichen Symptomen, ja vielleicht schon beim ersten Zeichen von Veränderung innerhalb der Geschwulst innehalten; nur in ganz aussergewöhnlichen Fällen wird man den Patienten selbst den Gebrauch dieses Mittels anvertrauen können. Es ist das die Ursache, dass wir bei den scrophulösen Lymphomen und bei unheilbaren Krebsen noch so wenig Erfahrungen sammeln konnten, weil diese Patienten entweder ihr Leiden für zu unbedeutend, oder die Aussicht auf Erfolg für zu gering hielten, um sich zu einem längern Aufenthalt im Spital zu entschliessen.*) Ausserdem gehen die scrophulösen Lymphome hier im Breisgau in der Regel so rasch in käsigen Zerfall über, dass wenig von diesen zertheilenden Mitteln zu erwarten sein dürfte. Weiterhin dürfen wir wohl aus obigem vierten Falle die Lehre ziehen, in solchen Fällen, wo das Uebergreifen der Geschwulst auf die wichtigsten Körperhöhlen mit so grosser Wahrscheinlichkeit diagnosticirt werden kann, mit unsern kleinen Mittelchen dem normalen Gange der Natur nicht mehr entgegen zu treten.

*) Ich habe seitdem in einem Falle von gutartigen Lymphomen am Halse parenchymatöse Injectionen mit Sol. Fowleri ziemlich lange ohne jeden Erfolg fortgesetzt. Bei der später vorgenommenen Exstirpation des Drüsenpaketes zeigten sich spärliche, käsige Herde in einzelnen Drüsen. Bei einem inoperablen Carcinom des Unterkiefers und einem exquisiten Cancer en cuirasse musste ich die Behandlung etwa nach 15 Injectionen aussetzen. Anfangs schien sie einigen Erfolg zu haben, dann gab es Gewebsnekrose und Abscessbildung an der Injectionsstelle und endlich wucherten die Geschwülste so schnell, dass ich ihnen mit den Injectionen nicht gleichen Schritt halten konnte. Czerny.



Was die Frage anbelangt, ob die Sol. Fowl. entweder innerlich oder in der Form parench. Inj. gegeben werden solle, lässt sich eine bestimmte Regel wohl nicht geben. Die parench. Inj. dürfte wohl die Geschwülste directer angreifen, müsste aber dafür um so vorsichtiger gehandhabt werden, und wenn Jemand etwa, angeregt durch unsern ersten Fall, Versuche beim Krebs machen wollte, so dürfte hier die parench. Injection vorzuziehen sein. Bei Lymphosarcomen scheint der innerliche Gebrauch genügend kräftig zu wirken. Es braucht wohl nicht hinzugefügt zu werden, dass die innerliche Anwendung des Arseniks gegen Geschwülste, wenn sie auch, wie aus den Literaturangaben ersichtlich, eine ziemlich alte ist, doch noch vollständig im Stadium des ersten rohen Versuches sich befindet und es bedarf noch vieler vorurtheilsfreier Beobachtungen, bevor man ein definitives Urtheil über den Werth und die Brauchbarkeit wird abgeben können.

II.

Studien über den Bau des Knochens und sein Leben im gesunden und kranken Zustande.

Von

Dr. M. Fehr,

in Heidelberg.

„Die richtige Erkenntniss der normalen Beschaffenheit und der physiologischen Bedeutung eines Organes ist von jeher die zuverlässigste Basis für die Beurtheilung seiner pathologischen Veränderungen gewesen.“ (Rindfleisch.)

Der Knochen.

Drei Theile sind es, welche schon bei oberflächlicher Betrachtung den lebenden Knochen der Hauptsache nach zusammensetzen: der Knochen selbst, das ihn einhüllende Periost und die von ihm eingeschlossene Markmasse.

Der Knochen selbst, der wesentlichste Theil des Ganzen, hat bald ein sehr hartes, compactes Gefüge, bald ist er weicher, mehr schwammig gebildet, spongiös. Bei näherer Besichtigung erkennt man auf Längs- wie Querschnitten an den compacten Knochenpartien, theilweise schon mit blossem Auge ein feines, nach allen Seiten hinziehendes Kanalsystem (Havers'sche Kanäle), dessen Zweige reichlich mit einander anastomosiren und sich da, wo die compacte Masse in spongiöses Knochengewebe übergeht, allmälig und unmerklich zu den Maschenräumen des letzteren erweitern. Der Durchmesser der Kanälchen schwankt in der Compacta zwischen $^1/_{100}$ — $^1/_{20}$ ''. An der Knochenoberfläche sieht man zahlreiche grössere und kleinere Zugänge zu dem Havers'schen Kanalsystem, wie auch umgekehrt da, wo der Knochen einen Markraum einschliesst, ähnliche aber feinere und minder zahlreiche Ausgänge in diesen einmünden. Die Zugangs-



öffnungen sind bei Weitem zahlreicher und dem Durchmesser nach stärker an spongiösen Knochenflächen, fehlen übrigens ganz nur an solchen Stellen, an denen der Knochen überknorpelt ist, oder wo sich an seiner Oberfläche Sehnen und Bänder anheften oder Muskeln entspringen, resp. wo der Knochen kein Periost besitzt. — Und auch die Ausgänge nach der Markhöhle zu sind verschieden reichlich und stark an der Spongiosa und Compacta; wie die Zugänge, so sind auch die Communicationsstellen der Spongiosa mit der Markhöhle zahlreicher und stärker.

Das Havers'sche Kanalsystem dient zur Aufnahme der für den Knochen bestimmten Blutgefässe und Nerven. Die schwachwandigen Gefässe dringen von dem Periost aus, als dem Sammelpunkte aller Knochengefässe, durch die erwähnten Zugangsöffnungen in das Kanalsystem ein, gelangen mit ihm in reicher capillarer Verzweigung durch das ganze Knochengewebe und communiciren mit feineren und feinsten Zweigchen mit den Gefässen der Markmasse, wo immer letztere sich findet. Ausser Blutgefässen und Nerven enthalten die eigentlichen Havers'schen Kanäle nur noch etwas Bindegewebe zur Verbindung jener unter sich und mit der Kanalwandung, ihre erweiterten Räume aber in der Spongiosa noch etliche Fettzellen und eine Menge lose mit einander verbundener, den embryonalen Markzellen ähnlicher, granulirter Körper; daher diese Räume zuweilen auch als Markkanälchen bezeichnet werden.

Ausser dem Havers'schen Kanalsystem findet sich in dem Knochen noch ein zweites, viel feineres aber auch um so viel reichlicheres Röhrensystem, das denselben gleichfalls nach allen Richtungen durchzieht und mit zahllosen Punkten theils in die Havers'schen Kanäle, theils auf die Knochenober- und -Innenfläche mündet. Der Durchmesser der hierher gehörigen „Canaliculi ossium“ beträgt $^1/_{2000}$ '' — $^1/_{1200}$ ''; sie anastomosiren äusserst häufig direct mit einander, aber auch indirect oft genug und zwar derart, dass eine grössere Zahl derselben jeweils zu einem gemeinsamen, relativ weiten Hohlraum (Knochenzelle, Lacunae s. corpusc. ossium) zusammenläuft, der immer wieder mit einem ähnlichen benachbarten Raume durch einen weiteren Gang verbunden ist. Eine selbstständige Wandung, welche als solche von den umgebenden Theilen zu trennen wäre, kommt



diesen Höhlen und Höhlenverbindungen so wenig zu, als den Havers'schen Kanälen; es sind gleichsam in die Knochenmasse hineingegrabene Gänge und Spalten, von denen letztere nicht selten kernartige Gebilde enthalten. — Dieses Röhrensystem geht nach Heitzmann's Untersuchungen*) da, wo der Knochen von Knorpel bedeckt ist, ununterbrochen in dessen Höhlen- (Knorpelzellen) system über, das sammt seinen Ausläufern und Anastomosen ähnlich in die Knorpelgrundsubstanz eingelagert ist, wie die Lacunae ossium in die ihrige.

Heitzmann, der seine Bilder hauptsächlich aus hyalinem Knorpel gewann, giebt davon (S. 351) folgende Beschreibung: „Von den mannichfach gestalteten Knorpelhöhlen gehen helle Ausläufer in verschiedenen Richtungen ab, die in ihrem Kaliber nach etwa drei Ordnungen zu gruppiren wären. Die breitesten Ausläufer (1. Ordnung) verbinden zwei neben oder auch weit von einander stehende Knorpelhöhlen, oder sie laufen in die Grundsubstanz einfach hinein. Die schmäleren Ausläufer (2. Ordnung) gehen theils von den Knorpelhöhlen, theils von den breiten Ausläufern aus und verästeln sich ungemein reichlich zu sehr schmalen (3. Ordnung) . . ., die die ganze Grundsubstanz durchziehen. Es ist ein reiches, sehr feines Netzwerk von unregelmässigen Strassen, die reichliche varicöse Anschwellungen besitzen. . . . In den Knorpelhöhlen finden wir matte Zellkörper.“

Und auch da, wo man aus der Region des Hyalinknorpels in faserknorpeliges, periostales oder Sehnengewebe hinübergelangt, findet man dieselbe Kanalverbindung und zwar stark ausgebildet.**)

Der Zweck dieses Röhrensystems ist, für eine gleichmässige Vertheilung und regelrechte Circulation der Säfte (Lymphe) durch das Gewebe hin zu sorgen, gleichwie dies die von v. Recklinghausen beschriebenen interstitiellen Safträume auch sonst thun. Stimmt doch ihr mikroskopisches Verhalten ganz mit dem, was v. Recklinghausen über die Saftkanälchen der Bindegewebsmassen sagt:

[„Die Bindegewebsmassen sind von feinen Canälen, den Saftcanälchen, durchzogen, welche in offener Communication mit den Lymphgefässen stehen. Diese Canäle bilden in vielen Organen Netze, so dass Bruchstücke von ihnen, sternförmig verzweigt, ganz ähnlich den Bindegewebs-

*) Medic Jahrbücher der k. k. Gesellschaft der Aerzte. Jahrgang 1872. Heft IV.

**) Vgl. darüber auch: Gustav Retzius (Stockholm), Beitrag zur Kenntniss des Knorpelgewebes. Nord. med. Archiv. Bd. IV. Nr. 14.



körperchen erscheinen ... Die letzteren sind aber nur in das Lumen der Saftcanälchen gelagert, so dass sie von hier aus in das Lumen der Lymphgefässe hineingelangen können. Die Saftcanälchen sind ... Ausgrabungen in der übrigen ... Substanz und haben keine besondere Wand." Handbuch der Lehre von den Geweben, herausgegeben von Stricker. Bd. I. S. 226.]

und auch die pathologisch-anatomischen Erscheinungen, welche durch dieselben vermittelt werden können oder in denselben selbst zur Erscheinung kommen, führen, wie wir sehen werden, vollständig auf die Lymphbahnen hin. — Wenn aber die Ausläufer an den Knochenzellen (unter Zelle ist hier natürlich immer ein Hohlraum mit Ein- und Ausgangsöffnung verstanden) und deren Anastomosen viel reichlicher gefunden werden, als man dies an den entsprechenden Punkten des Bindegewebes sieht, so erscheint mir dies absolut nöthig bei der Unnachgiebigkeit des ganzen Kanalsystems; denn selbst kleine Circulationsstörungen können hier nur dadurch ohne schlimme Folgen bleiben, dass die Zahl der Seitengänge ersetzt, was ihnen an Dehnbarkeit abgeht. — Aehnlich äusserte sich schon 1845 John Goodsir*) über den Zweck der Knochenkörperchen und Knochenkanälchen, wie auch J. G. Lessing**) in demselben Jahre den Zahnkanälchen dieselbe Deutung beilegte. Und auch Virchow***) sprach sich 1852 bezüglich der Knochen- und Bindegewebskörperchen dahin aus, dass sie „ein besonderes (seröses) Kanalsystem bilden, das neben dem System der Blutgefässe der Leitung der Ernährungssäfte dient, ein System, das dem einzelnen Gewebe als integrirender, genetisch mit ihm verbundener Theil angehört." — Dass ich den Knorpelkörperchen denselben Zweck unterbreite, erklärt sich aus dem Ergebniss der Untersuchungen Heitzmann's von selbst.

Die kernartigen granulirten Gebilde, welche in den Knochen- und Knorpellacunen getroffen werden, sind grossentheils diesen Geweben eigenthümliche Gebilde, — wovon später mehr —, zum Theil aber wohl auch Lymphkörperchen, die mit der Saftströmung dahin gelangten und hier, wie sonst auch, sobald ihr Umfang mit der Weite ihres Behälters collidirt, der Form der letzteren sich

*) Anat. and pathol. researches. Edinburgh. 1845. p. 69.

**) Mittheilungen aus den Verhandlungen der naturwiss. Gesellschaft in Hamburg. 1845. S. 69.

***) Archiv für pathol. Anat. und Physiol. Bd. IV. Heft 2. S. 284.



anpassen. Wenn man Zellen durch Epithellager treten sieht, an welchen nur künstliche Färbung Oeffnungen erkennen lässt, oder wenn sie an Stellen sich durchwinden können, an denen die genaueste Untersuchung bis jetzt keine Oeffnung gefunden hat, so dürfte es nicht wiedernatürlich erscheinen, sie Wege passiren zu lassen, die wie die Knochenkanälchen immerhin noch so weit sind, dass man sie längst erkannt hat.

Allerdings hat man bis heute an normalem Gewebe keine Zelle in unserem engeren strittigen Gebiete auf der Wanderung gesehen; es dürfte dies auch in der nächstkommenden Zeit noch seine grossen Schwierigkeiten haben. Aber gar Manches hat Heitzmann am entzündeten Knochen und Knorpel gefunden und (l. c.) abgebildet, was ich mir für meine Auffassung, wie ich glaube, ohne jeden Zwang, zurecht legen kann.

Bekanntlich sieht man bei der Entzündung des Knochens in der Umgebung seiner Gefässe entzündliche Neubildung auftreten. Da nun die Gefässe in den unnachgiebigen Havers'schen Kanälen liegen, und da sie gewöhnlich bei dem Auftreten der Neubildung selbst nicht comprimirt werden, so kann der Raum für letztere nur dadurch geschaffen werden, dass vor und mit ihrem Auftreten die Wandungen der Kanäle sich erweitern. Und so geschieht es auch: die starren Kalksalze*) der Kanalwandungen werden eingeschmolzen und die osteoide Substanz macht der Neubildung Platz. Es geht also die Einschmelzung der Kalksalze und der osteoiden Grundsubstanz dem Auftreten der Neubildung vorher, so dass die Ursache jener Einschmelzung nicht etwa in dem Erscheinen der Neubildung gedacht werden kann, sondern nur in einer dieser vorangehenden Aenderung in der Wirksamkeit der aus dem Blute ausgetretenen Lymphe, einer Aenderung, welche an der Stelle des Uebels durch die entzündliche (Zellen?) Reizung hervorgerufen wurde und der Lymphe alsbald wieder verloren geht, sowie sie das entzündete Gebiet verlässt. Dabei ist es, als ob der Entzündungsreiz durch eine Art electrolytischer

*) Dem allgemeinen Brauche nach spreche ich von Kalksalzen, obwohl neben $CaOCO^2$, $3CaOPO^5$ und $CaFl$ auch $3MgOPO^5$ an der Zusammensetzung der trockenen Knochengrundsubstanz participirt und man deswegen besser mit Heintz und Kühne von Knochenerdsalzen spräche.

Einwirkung der Lymphe momentan, und so lange sie unter seiner directen Einwirkung steht, diese die Kalksalze resp. die Knochenerdsalze lösende Kraft verliehe; kaum hat sie sich aber dem Einfluss dieses Reizes entzogen, so giebt sie auch die Salze wieder ab, wo immer sie ein ihnen verwandtes Feld — osteoides Gewebe — findet. Diese Wiederablagerung der Kalksalze in der Umgebung entzündeter Knochenherde erwähnte Redfern schon 1850; auch Heitzmann sah sie, wenn er mit dem Glüheisen eine Verletzung des Knorpels bis auf den Epiphysenknochen gesetzt hatte; wie man sie denn auch, ohne besonders scharfsichtig zu sein, tagtäglich bei Arthritis deformans etc. beobachtet.

Neben diesem allbekannten Bilde der Entwicklung entzündlicher Neubildung in dem Bereiche und nach dem Verlaufe der Havers'schen Kanäle sieht man nun aber auch an Chromsäurepräparaten einen Theil der Canaliculi ossium, wie auch der Lacunen an der entzündeten Stelle unter Lösung der benachbarten Kalksalze mannichfach erweitert und reichlicher mit zelligen Gebilden erfüllt, so zwar, dass bedeutendere Veränderungen des Inhaltes auch hier erst dann nachweisbar sind, wenn die Grundsubstanz wenigstens theilweise ihrer Kalksalze beraubt und gelöst ist. Und ähnlich sieht man bei entsprechender Reizung auch die Knorpelkanälchen und Knorpelzellen erweitert, so dass das sonst compacte Gewebe ähnlich dem entzündeten Knochen porös erscheinen kann. — „Wie sind nun diese neuen" — will wohl heissen erweiterten? — „Räume entstanden?" fragt Heitzmann und giebt darauf die Antwort: „Unter Vergrösserung des Zellleibes und Theilung seiner Kerne erfolgt eine complete Einschmelzung der Grundsubstanz."

Lassen wir vorerst die Theilung der Kerne, deren Möglichkeit ich übrigens durchaus nicht bestreite, bei Seite, so kann ich mich mit Heitzmann's Antwort einverstanden erklären, möchte aber weiter fragen: „unter welchem Einfluss tritt denn hier die Einschmelzung der Grundsubstanz und die Vergrösserung des Zellleibes ein?" Und darauf finde ich nur die Antwort möglich: Unter dem Einfluss desselben Mittels, das auch zur Erweiterung der Havers'schen Kanäle führte, der Lymphe nämlich, welche in Folge des entzündlichen Reizes eine die Kalksalze und die Grundsubstanz lösende Kraft erhielt und diese auch bei dem Ein-

dringen in die Canaliculi ossium etc. zur Geltung bringt; sie erweitert sich die Bahn auch durch dieses Feld hin, dringt aus dem hyperämischen Gefässgebiet mit allen ihren Componenten entsprechend reichlicher in das erweiterte Strassennetz ein und giebt von ihrem compacteren Protoplasma Körperchen, Kerne und Körnchen in die erweiterten Reservoirs (Knochen- und Korpelzellen) ab, wie sie auch zur Wucherung der in ihnen lagernden Gebilde beitragen mag. — Diese meine Antwort stützt sich darauf,

1) dass die morphologische Zusammensetzung des Inhalts der entzündlich erweiterten Saftkanälchen und Saftzellen mit der Zusammensetzung der (geronnenen) Lymphe identisch ist: feingranulirte mit einem Kerne versehene Klümpchen, welche sich in ihrer äussern Form nach der Form ihrer Umgebung richten und den Lymphkörperchen gleichkommen, verschieden grosse Klumpen krümeliger Masse — in Folge der Einwirkung chemischer Agentien oder des Todes geronnenen Lymphplasmas —, endlich runde, ovale oder unregelmässig gestaltete gelbliche Tropfen, welche durch ihren matten Glanz und ihr gleichmässiges Gefüge in die Augen fallen — dünne, ungetrübte Plasmakügelchen (Heitzmann's Haematoblasten).

2) Dass die entzündlich veränderte Lymphe der Havers-schen Kanäle und der Inhalt der in die Entzündung mit hineingezogenen Saftkanälchen und Saftzellen dieselbe knochenlösende Kraft besitzt, die sich derart äussert, dass sie da, wo die osteoide (organische) Grundsubstanz verknöchert ist, zunächst nur die Kalksalze aus letzterer auslaugt und dann erst diese selbst zur Lösung bringt, so dass man Anfangs gewöhnlich die Letztere und damit auch die ursprünglichen Umrisse der Kanälchen und Lacunen noch erhalten sieht, während die Kalksalze schon weiterhin im Umkreis geschwunden sind.

3) Dass Heitzmann direct das Hineinreichen des Lymphplasma aus Capillaren des entzündeten Gebietes in die Saftkanälchen nachgewiesen hat. Ich sage extra nicht das Hineinwandern; denn das Präparat, von welchem ich spreche (l. c. Taf. 10, Fig. 11), war in Chromsäure erhärtet, konnte also wohl nur die Lymphe während ihrer Wanderung, wenn ich so sagen darf, den einen Fuss in dem Capillarrohr, den andern in dem Saftkanal, überrascht



und in solchem Momente zur Erstarrung gebracht haben aber nicht die Wanderung selbst erkennen lassen.

Hat man einmal ein solches Bild gesehen, so erklärt man sich leicht die Bilder, wie sie Heitzmann auf Taf. IX, Fig. 5 oder auf Taf. X. Fig. 11 oder Taf. XI. Fig. 23 abbildet, wo die Lymphe mitten in erweiterten Saftkanälchen auf der Wanderung von einer Lacune zur anderen zu sehen ist oder die Bilder von Taf. IX. Fig. 6 und Taf. X. Fig. 14, wo die Strömung sehr massenweise auftritt und den Saftkanälen 1. Ordnung der Hauptsache nach folgt.

4) Dass Heitzmann die Angaben von Reitz und Hutob, gestützt auf seine experimentellen Untersuchungen, bestätigt, und Zinnober, in die Vena jugularis injicirt, innerhalb des Gebietes der Entzündung in den Knorpelzellen wiederfand; dass er dasselbe in den Markräumen des verletzten — spongiösen — Knochens am 4.—7. Tage nach der Verletzung und einzelne Zinnoberkörnchen in den mit Eiterzellen gefüllten Knorpelhöhlen, ja selbst in angrenzenden Knorpelzellen wiederfand, die anscheinend noch gar nicht verändert waren.

Berücksichtigt man überdies noch die Entwicklungsgeschichte (s. S. 54), so dürfte auch diese nur dazu beitragen, unsere Ansicht über die Bedeutung und den Zweck der Canaliculi und Lacunae ossium zu bestätigen.

Nach allen meinen bisherigen Auseinandersetzungen glaube ich mich zu der Annahme berechtigt, dass die Knochenkörperchen mit ihren Ausläufern ein Kanalsystem bilden, bestimmt die Nährflüssigkeit aus dem Blute allen Theilen des Knochens gleichmässig zuzuführen, dass deren Inhalt — Plasma und Kerne — den physiologischen Stoffwechsel im Knochen vermittelt und auch krankhafte Veränderungen einleiten kann, soweit sie von den Kernen oder in weiterer Instanz rückwärts vom Plasma oder auch vom Nervensystem abhängen*); dieses Kanalsystem dringt, wo der Knochen mit Knorpel überzogen ist, zu demselben Zwecke auch in diesen ein, wie es auch da, wo Sehnen und Bänder sich an den Knochen inseriren, mit den langgestreckten Saftröhren dieser Gebilde in offener Communication steht; sonst geht es überall an den Knochenflächen mit zahllosen Punkten, sei's in die Lymphreservoire des lockeren, weitmaschigen subperiostalen Zellgewebes,

*) S. Lambl in Kilian's halisteretischem Becken. S. 77.



sei es in das Maschengewebe der Markräume über, und stellt in Folge dessen vermittelst seiner Knochengänge eine Communication her zwischen Mark und Periost.

Heitzmann fand an Präparaten von 8 Tage alter Knochenentzündung in grosser Zahl Knochenhöhlen — erweiterte Lacunen — die „eine variable Anzahl fertiger und unfertiger rother Blutkörperchen enthielten" (l. c. Taf. 10, Fig. 8, 9 u. 10); dasselbe fand er in erweiterten Knochenkanälchen, wie auch in Knorpelzellen, den Zellen der Synovialmembran, des Periosts und des Sehnengewebes bei dem Entzündungsprocess. Er lässt diese Blutkörperchen aus seinen Haematoblasten (s. S. 25) in der Knochenhöhle selbst entstehen und findet darin eine Bestätigung der schon öfters vertheidigten inselförmigen Blutbildung. — Ich glaube, dass ihre Anwesenheit sich viel ungezwungener dadurch erklärt, dass bei der entzündlichen Hyperaemie eben nicht bloss farblose, sondern auch rothe Blutkörperchen aus den Blutcapillaren in die Safträume dringen, wenn auch nicht immer der Zusammenhang zwischen dem betreffenden Raume und dem Blutgefässe sich durch das Mikroskop so klar nachweisen lässt, wie es Heitzmann's Fig. 2 auf Taf. III. im zweiten Heft von Stricker's Jahrbüchern, Jahrgang 1873, thut, und wenn deswegen auch mancher derartige Raum, so wie sich das mikroskopische Bild gerade gestaltet, zufällig allseitig abgeschlossen erscheinen mag. Ist es doch eine bekannte Thatsache, dass schon unter den normalen Druckverhältnissen in der Lymphe nicht bloss farblose Zellen, sondern auch einzelne rothe Blutkörperchen enthalten sind und dass bei allgemeiner experimenteller Vermehrung des Blutvolumens die rothen Blutkörperchen im Ductus thoracicus sich reichlicher vorfinden (Herbst).

Bezüglich der Nerven habe ich nur zu erwähnen, dass der Knochen im Allgemeinen, speciell aber die schwammigen Partien desselben, reichlich mit ihnen versehen ist; sie dringen grösstentheils mit den Arterien ein und begleiten sie ihrem ganzen Verlaufe nach.

Das Periost ist eine derbe Membran, welche den Knochen an seiner Oberfläche eng umschliesst und nur da fehlt, wo jener von Knorpel bedeckt ist, oder wo Sehnen, Bänder und Fascien sich unmittelbar an denselben anheften. Seine Hauptbestim-



mung ist Träger der Gefässe und Nerven des Knochens zu sein. Was an Blut zu dem Knochen gelangt, kommt aus dem Gefässnetz des Periosts und was an Säften ihn wieder verlässt, nimmt dazu wiederum fast ausschliesslich die Gefässe des Periosts in Anspruch. Daher finden wir das bindegewebige Gerüst des Periosts sehr reichlich mit Gefässen durchsetzt und dies um so mehr, wo eben der Knochen besonders viel Blut in Anspruch nimmt, an den spongiösen Knochenpartien.

Entsprechend der grösseren Zahl der Zugangsöffnungen zu den Blutkanälen dieser Partien (s. S. 20) und deren stärkerem Lumen sieht man auch eine grössere Zahl nicht bloss feinster Gefässzweigchen in die Spongiosa eindringen, sondern auch grösserer Arterienstämmchen; die correspondirenden Venen verlassen den Knochen getrennt von den Arterien auf eigenen Wegen; ihre Ausführungsgänge sind weiter als die Zugänge der entsprechenden Arterien. Weit geringer ist die Zahl der Arterienzweigchen, die zu den compacten Knochentheilen gehen und weit kleiner ihr Durchmesser.

Es leuchtet somit von selbst ein, dass das Periost als der beinahe einzige Vermittler der Zufuhr von wesentlicher Bedeutung für die Entwickelung und Ernährung des Knochens ist, mag es nun mehr oder weniger reich von Gefässen durchzogen sein.

Es bleibt mir noch die Besprechung des dritten der hauptsächlichen Knochencomponenten übrig, des Knochenmarkes, wie es sich in dem Markkanal des Mittelstückes der Röhrenknochen findet.

Es ist dies ein zartes, gelbliches Bindegewebe, von Gefässen, Nerven und zahlreichen meist mit Fett erfüllten interstitiellen Safträumen durchsetzt. Das Bindegewebe bildet durch die Hauptmasse des Markes hin ein Maschen- und Balkennetz zur Stütze der übrigen Theile, gegen den compacten Knochen zu aber verdichtet es sich zu einer feinen Hüllmembran (Membrana medullaris). Wo der Markkanal sich in spongiöses Knochengewebe verliert, ändert sich die relative Zusammensetzung seines Inhaltes derart, dass das Bindegewebe und die Fettzellen mehr zurücktreten und die Gefässe um so reichlicher werden — daher die rothe Farbe —; nebenbei treten hier noch die schon S. 20 erwähnten



granulirten Zellen-Körper (farblose Blutkörperchen?) besonders hervor. Die Blutzufuhr zu dem gelben Marke besorgen 1—2 sogenannte Arteriae nutritiae, welche in entsprechenden Kanälen durch die Compacta zur Markhöhle gelangen. Die Canales nutritii haben ihre Eingangsöffnungen gewöhnlich etwas über der Mitte des betreffenden Röhrenknochens; von da ziehen sie schräg durch die Knochenwand, bald gegen das obere, bald gegen das untere Ende des Knochens hin, in den Markkanal hinein. Ist die Arterie in der Längsaxe der Markmasse angelangt, so theilt sie sich alsbald in auf- und absteigende Aeste, welche in mannichfacher Verzweigung das Mark durchziehen und an der inneren Fläche der Knochenhöhle mit den Endzweigchen der eigentlichen Knochenarterien anastomosiren; die Anastomosen sind überall sehr zahlreich, aber nur mehr capillär, soweit es die Verbindung mit den Endzweigchen der Compacta betrifft, viel beträchtlicher mit den Arterien der spongiösen Knochenenden. — Die Venen verlassen die Markhöhle durch dieselben Kanäle, durch welche die Arterien eintraten. Gewöhnlich liegen zwei Venen neben der einen Arterie; ihre Anastomosen sind stärker als die arteriellen, besonders mit den Venen der Spongiosa. — Nebst der Arterie und den begleitenden Venen liegt in dem Canal. nutrit. noch der Nerv, welcher dem Marke angehört und äusserst fein sich in ihm verzweigt, sowie noch ein oder mehrere Lymphgefässe.

In letzterer Beziehung sind unsere Kenntnisse bis jetzt noch sehr dürftig und beschränken sich auf vereinzelte, allerdings zuverlässige Beobachtungen, Henle, Anatomie III. S 412.

Ich habe das gelbe Mark als einen der drei Hauptcomponenten des Knochens aufgeführt und glaube dabei keinem besonderen Widerspruch ausgesetzt zu sein, will aber trotzdem nicht verschweigen, dass wir über die Aufgabe oder den Zweck desselben bis heute Nichts als Vermuthungen kennen. Ueberhaupt scheint mir die Thatsache, dass es einer ganzen Thiergattung auf der Höhe ihrer Entwickelung fehlt, den Beweis zu liefern, dass es weder für die Existenz des Gesammtorganismus noch für das Leben und die Aufgabe des Knochens in specie absolut nöthig oder wesentlich sein dürfte. Trotzdem können wir die Thatsache seiner Existenz bei dem Menschen wie bei den meisten Thiergat-



tungen nicht wegleugnen, und wenn diese uns auch, so lange es gesund ist, ziemlich gleichgültig erscheinen mag, so müssen wir mit dem kranken Marke um so mehr rechnen, als es eben in diesem Zustande bei seinem innigen Zusammenhang mit dem Knochen, dem Periost und den Gefässen und durch diese mit der allgemeinen Blut- und Saftströmung, nicht ohne wesentlichen Einfluss auf die benachbarten Gebilde wie auf das Allgemeinbefinden bleibt.

Der Blut- und Lymphstrom gestaltet sich nach dem, was ich bisher dargelegt habe, in dem Knochen derart, dass, was er an Nahrungssäften nöthig hat, von dem Periost aus in die Blutbahn der Havers'schen Kanäle und von diesen durch die Saftkanälchen in das Gewebe getrieben wird. In Folge ihrer Communication mit den Saftkanälchen der Adnexa vermitteln die Knochenkanälchen auch die Unterhaltung des Knochenknorpels, und theilweise auch die der Insertionspunkte der gefässarmen Sehnen, Bänder und Fascien an den Knochen. — Den Rückweg schlägt das Blut durch die Venen ein, die meistens auf eigenen Wegen aus dem Knochen heraustreten, während die überschüssige oder verbrauchte Lymphe durch die Ausmündungen der Saftkanälchen an der Oberfläche des Knochens auf diese gelangt; hier wird sie von den Safträumen des Periosts aufgenommen und in die betreffenden Lymphgefässe übergeführt. Die letzteren sind allerdings, soweit mir bekannt, für das Periost noch nicht nachgewiesen; doch dürfte das Factum der secundären Anschwellung der zugehörigen Lymphdrüsen bei Knochenkrankheiten die Gefässverbindung zwischen dem leidenden Knochen und der Drüse ausser Zweifel setzen. — Das Knochenmark bezieht sein Blut der Hauptsache nach aus den für dasselbe speciell bestimmten Artt. nutrit., welche zu dem Zweck eigens in die Markhöhle eindringen, ohne dem Knochen selbst irgend welche Zweigchen von Bedeutung abzugeben. Etwas Blut kommt auch von den spongiösen Knochenenden her; ohne besondere Bedeutung ist aber sicherlich, was die feinsten Ausmündungen der Havers'schen Kanälchen abgeben. Das venöse Blut nimmt seinen Ausweg von hier ähnlich nur umgekehrt wie das arterielle; doch darf nicht übersehen werden, was ich schon S. 28 betonte, dass auch dieser Ausweg durch die spongiösen Partien grösstentheils getrennt von den Arterien verläuft. Soweit Lymphe abzufliessen hat, fliesst sie durch die



Lymphgefässe der Canall. nutrit., nöthigenfalls auch durch die Saftkanälchen des Knochens ab; dass letztere dafür eintreten können, ist leicht ersichtlich, sobald man berücksichtigt, dass dieselben gleich zahlreich und in gleich weitem Durchmesser den ganzen Knochen durchziehen und auf der Seite der Markhöhle ebenso reichlich münden, wie auf Seite des Periosts. — Ueberhaupt ist aber die so eben beschriebene Strömung des Blutes und der Säfte nur die Regel, von der unter krankhaften Verhältnissen öfters Abweichungen vorkommen; doch davon später.

Im Beginne meiner Arbeit habe ich den Knochen in Periost, den Knochen selbst und das Knochenmark zerlegt und jeden Theil für sich zu betrachten mich bemüht. Ein Rückblick auf dieses Bestreben zeigt aber zur Genüge, dass diese Zerlegung nur mehr am todten, nicht leicht aber am gesunden lebenden Knochen sich consequent durchführen liess. Das Periost besonders als der Sammelpunkt und Träger der Knochen-, Blut- und Lymphgefässe dringt mit diesen in alle Maschen der Spongiosa, in alle die zahlreichen Kanälchen der Compacta bis zur Markmasse hin, und wo immer diese Gefässe mit letzterer zusammenstossen, anastamosiren ihre feinsten Endigungen auch noch mit deren Gefässramificationen, so dass die periostalen Gefässe mit ihren Aesten und Zweigchen und capillaren Endigungen einen Complex bilden, der den ganzen Knochen inclusive Markmasse umfasst, einen Complex, dessen Zusammengehörigkeit sich bei etwaigen Circulationsstörungen oft genug documentirt. Haben solche Störungen einmal in dem einen Theile einen bedenklicheren Grad erreicht, so influiren sie immer auch die anderen, so dass z. B. eine stärkere Hyperaemie des Marks nicht zu finden ist ohne Mitleidenschaft des Knochens selbst und des Periostes etc. — Nicht ganz so documentirt sich die Zusammengehörigkeit der Grundsubstanz, in welche das Gefässnetz eingebettet liegt. Denn wenn auch ursprünglich durch alle drei Knochentheile dieselbe, so wechselt sie doch ihren Character im Verlaufe der Entwicklung da und dort nicht unwesentlich. Nimmt sie im Periost und in der nächsten Umgebung seiner hauptsächlicheren Blutgefässverzweigungen den rein bindegewebigen Character an, so verknöchert sie im Gebiete des eigentlichen



Knochens durch Aufnahme und Assimilation von Knochenerdsalzen, während sie im Innern des Knochens durch Fettmetamorphose und Fetteinlagerungen zum sogenannten Markgewebe wird. Verfettung ist aber immer ein Rückbildungsprocess, der dem Gewebe einen Theil seiner Vitalität raubt. und noch mehr thut dies die Verknöcherung. Stirbt mit letzterer auch der Knochen und seine Grundsubstanz nicht ab, wie Manche annehmen zu dürfen wähnten, so verliert das Gewebe doch so viel an Lebensfähigkeit, dass es auf äussere Schädlichkeiten eher als irgend ein anderes Gewebe mit Necrose statt mit erhöhter — entzündlicher — Thätigkeit antwortet; dass es dasselbe bei Ernährungsstörungen thut, die etwa in seiner Umgebung — an der Knochenoberfläche und dem Periost oder in der Markmasse — auftreten und rasch auf ihn übergehen wollen, oder dass er wenigstens, falls er doch mit Entzündung reagirt, dies nur mehr langsam und gewöhnlich nicht in der Ausdehnung zu thun im Stande ist, wie sonst bei verwandten Geweben die Entzündung von dem einen auf das andere übergeht. — Dazu kommt noch bezüglich des Markes die Eigenthümlichkeit seiner Lage, die trotz aller Verwandtschaft es oft in die schlimmsten Collisionen mit dem Knochen bringt. Eingeschlossen in die erstarrte Knochenmasse sind Volumsveränderungen desselben in bestimmte Grenzen eingeengt, die es ohne directe Gefährdung seiner Existenz nicht überschreiten kann, so lange nicht durch vorherige Einschmelzung der Knochenhülle der Raum dazu geschaffen wurde. — Wenn darum Periost, Knochen und Mark auch der ursprünglichen Beschaffenheit ihrer Grundsubstanz nach so innig zusammen gehören, wie nach der Gemeinsamkeit ihres Gefässnetzes, so ist doch heute noch eine gesonderte Betrachtung derselben anatomisch so gerechtfertigt wie pathologisch; hat doch die Grundsubstanz ihren Character im Verlaufe der Entwickelung an den verschiedenen Theilen zu auffallend geändert und damit zugleich ihre gegenseitigen Beziehungen und die Bedingungen für ihre gesunde wie kranke Existenz wesentlich verschoben.

Die gemeinsame Grundlage für den Knochen sammt seinem Periost ist ein homogenes, mit Blutcapillaren und Lymphbahnen reichlich durchzogenes Bindegewebe. Dieses Gewebe verbindet auch ursprünglich die einzelnen Knochen mit einander; sollen diese aber



sich bei ihrer Functionirung an einander verschieben, so können sie dies nur, wenn sich das zwischenliegende Bindegewebe, soweit es die Verschiebung verlangt, in 2 Schichten theilt, welche einander glatte Oberflächen zukehren. Und dies geschieht auch. Wir finden die Enden der ausgebildeten Knochen an solchen Stellen mit einer glatten knorpeligen Oberfläche versehen. (Das Bindegewebe kommt an den Gelenkenden nur zur Knorpelbildung, nicht aber zur vollendeten Verknöcherung.) Seitlich aber besteht das Bindegewebe fort und springt als Fortsetzung des Periosts, nur nach Bedarf durch Einlagerung elastischer Fasern verstärkt, von dem einen Knochenende ringsum als sogenannter Gelenksack zu dem anderen über. Durch diese Verbindung der Gelenkflächen der Knochen entsteht ein abgeschlossener Hohlraum, die Gelenkhöhle. — Die Gelenkhöhle ist ein Binnenraum, wenn man will, eine Spalte in der ursprünglichen Bindegewebsanlage des Knochens, ein Lymphraum im Grossen, der auch, ganz wie die mikroskopischen Lymphhöhlen, nach allen Seiten hin Ausläufer hat, durch die er mit den benachbarten Lymphräumen der Gelenkkapsel und des Gelenkknorpels in Verbindung steht. — Die Gelenkkapsel aber ist eine Fortsetzung des Periost, wie es von einem Knochen zu dem andern zur Gelenkverbindung hinüberspringt, nur gewöhnlich durch eine reichliche Einlagerung elastischer Elemente verstärkt. Sie bezieht ihre Blutgefässe aus denselben Gefässzweigen, welche der Knochenepiphyse ihr Blut zuführen, nur sind die Ramificationen in ihr lange nicht so reichlich, da eben auch viel weniger zu ernähren ist. An der Innenseite besitzt die Kapsel ein einschichtiges Endothel.

Besitzen dem entsprechend die Lymphknoten auch ein Endothel, die sogenannten stabilen Bindegewebskörperchen oder Knochenkerne? Geht von diesen die vielkernige Masse aus, welche Stricker in der entzündeten Hornhaut zu einer Zeit fand, wo erfahrungsgemäss die Einwanderung der Wanderzellen noch nicht bis zu der gereizten Stelle gelangt sein konnte?

Hyperämie des Knochens.

Wenn ich nun zur Betrachtung einer Knochenkrankheit übergehe, so liegt es in der Natur meiner Arbeit, die kein Lehrbuch dieser Krankheiten geben, sondern nur an der Hand des Baues und des physiologischen Lebens Aufschluss suchen möchte für mancherlei Erscheinungen und Veränderungen am erkrankten



Knochen, dass ich nicht alle Erkrankungsformen und die besprochenen verschieden ausführlich behandeln werde, je nachdem sie einer Klärung bedürfen und diese mir möglich erscheint.

Wie schon erwähnt, ist die Zahl der Blutgefässe in den verschiedenen Knochentheilen sehr verschieden; reichlich in den schwammigen Partien wird das Gefässnetz um so spärlicher, je compacter das Gewebe wird. — Ebenso verschieden ist auch die Art der Einbettung der Gefässe in den beiden Knochenarten. Sind einmal die Arterienzweige durch die Oeffnungen der derben aber dünnen Knochenschale der spongiösen Knochenpartien in deren Maschennetz eingedrungen, so lagern sie hier in das saftreiche, weiche, sogenannte rothe Mark eingebettet; ihre Endäste gehen in weite Capillaren und diese in noch viel weitere Venen über, die eine grosse Zahl von Anastomosen und weite Ausgänge durch die Knochenrinde haben. In der Compacta dagegen liegt Arterie, Capillargefäss und rückführende Vene, nur von sehr wenig Bindegewebe umgeben, ihrem ganzen Verlaufe nach eng umschlossen von den starren Wandungen der Havers'schen Kanäle; der Anastomosen sind nur wenige und diese von geringem Durchmesser. — Das gelbe Mark der Röhrenknochen hat nur wenig Blutgefässe. Würde es übrigens sein Blut allein durch die Arteriae nutrit. beziehen, so wäre es bei Circulationsstörungen schlimm daran. Denn an Artt. nutrit. hat das Mark nur 1—2, und diese haben, ehe sie an ihren Bestimmungsort gelangen, einen langen engen Knochenkanal zu durchziehen, der auch noch den correspondirenden Venen, den Marklymphgefässen und Marknerven Raum zu gewähren hat. Glücklicher Weise dringen, wenigstens bei Erwachsenen, auch von den spongiösen Knochenenden her Gefässzweigchen in das gelbe Mark hinein, wie auch mit den entsprechenden Venen eine ausgedehnte Anastomosenverbindung besteht.

Die Art der Einbettung der Blutgefässe ist mindestens von ebenso grosser Bedeutung für die Möglichkeit einer Blutüberfüllung derselben wie die Beschaffenheit ihrer Wandungen; diese Möglichkeit und der Grad der Hyperaemie hängt ebenso direct von dem Grade der Nachgiebigkeit der Gefässwandung wie von dem ihrer nächsten Umgebung ab. Und so



sehen wir in dem Gebiete der Havers'schen Kanäle kaum eine bemerkenswerthe Hyperaemie auftreten, so lange die Kanalwandungen nicht einen Theil ihrer Starrheit verloren haben, während dies nicht selten über das ganze Periost hin, in den spongiös gebauten Knochen und auch in dem gelben Marke beobachtet wird; in letzterem allerdings verhältnissmässig seltener, da dessen Functionen jedenfalls sehr unerheblicher Art sind und es zudem so sehr gegen äussere Schädlichkeiten gedeckt ist, wie kaum irgend ein anderes Gewebe des Körpers.

Consequenter Weise müsste ich nun bei einem näheren Eingehen die Knochenhyperämie so zerlegen, dass ich die Veränderungen etc., die dabei das Periost erfährt, getrennt betrachte von denen der Spongiosa, der Compacta und des gelben Markes. Wenn ich es bezüglich des Periostes nicht thue, so erklärt sich dies aus dem innigen Verhältnisse, in welchem es als der Träger und Sammelpunkt der gesammten Knochengefässe (s. S. 31) zu den übrigen Knochencomponenten steht, ein Verhältniss, das eine Hyperämie des einen Theiles nicht zulässt, ohne gleichzeitige Hyperämie des anderen. Wenn ich ferner aber auch mir erlaube, statt der Hyperämie der Spongiosa im Allgemeinen nur speciell die der Epiphysen des Röhrenknochens des Näheren zu beleuchten, so liegt der Grund dafür in der grossen Bedeutung der letzteren an sich wie für das Gelenk, in ihrem häufigeren Erkranktsein und in der Leichtigkeit, mit der sich Jeder das allgemein Gültige aus dem speciellen Falle zusammenstellen kann; zudem würde die Betrachtung der Hyperämie der Spongiosa im Allgemeinen zu weit führen.

a) Die Hyperaemie der Epiphyse.

Die gewöhnlichste Veranlassung zur Hyperaemie der Gelenkpartie der Knochen ist Fluxion durch Erkältung. — Wenn die im Körper kreisende Blutmenge innerhalb kurzer Zeit dieselbe bleibt, so muss, da für die Vertheilung derselben nur ein Mittelpunkt besteht, das Herz, und im Uebrigen die Bedingungen der momentanen Blutvertheilung dieselben sind, momentane Verdrängung des Blutes aus einem Gebietstheile des Körpers entsprechende Anhäufung in einem anderen zur Folge haben. Wird die Temperatur der Körperoberfläche aus irgend einem Grunde vorübergehend herabgesetzt (= Erkältung), so folgt daraus eine vorübergehende Contractur der Hautmusculatur und der Hautgefässröhren und dadurch wieder eine Verdrängung des grösseren Theiles des Inhaltes der letzteren nach dem Inneren des Körpers. Ist der Mensch im Uebrigen gesund, so vertheilt sich das verdrängte Blut allerwärts gleichmässig bis zur



Ausgleichung der Stromdifferenz. Besteht dagegen irgend wo eine minder resisttene Stelle in der Röhrenleitung, sei es in Folge angeborener Schwäche, oder erworbener krankhafter Veränderungen, so wird an dieser Stelle, die der Fluxion geringeren Widerstand entgegensetzt, auch die Hyperaemie sich vor allen Dingen und mit Vorliebe geltend machen. Es hat fast jeder Mensch seinen locus minoris resistentiae, und bekommt der eine in Folge einer Erkältung d. h. in Folge der durch die Erkältung hervorgerufenen collateralen Fluxion einen Schnupfen, der zweite einen Bronchialcatarrh, der dritte Diarrhoe, so zieht sich ein grosser Theil danach ebenso regelrecht eine Hyperaemie der Gehirnhäute oder einer bestimmten Nerven- oder Muskelpartie oder der Gelenkcomponenten zu, die wir, der daraus resultirenden Empfindung entsprechend, als rheumatisches Kopfweh oder rheumatischen Nerven-, Muskel- oder Gelenkschmerz zu bezeichnen pflegen.

Solchen Rheumatismen leichterer Art begegnet man tagtäglich bei andauernd nasskalter Witterung. Es sind Zustände, die an sich nie tödtlich enden dürften. Aber wenn man bei der Nekropsie acuter Gelenkrheumatismen bedeutende Hyperaemie und Infiltration der Epiphyse, des nahegelegenen Periosts und der Gelenkkapsel, mit Vermehrung und Trübung der Synovia gefunden hat, so wird man berechtigt sein, dieselben pathol.-anatom. Veränderungen in leichterem Grade auch bei den leichteren rheumat. Gelenkaffectionen anzunehmen.

Der Schmerz, über welchen hauptsächlich im Knochen geklagt wird, erklärt sich durch den Druck der hyperaemischen Blutgefässe auf die Knochennerven, etwaige Schwellung und Gelenksteifigkeit durch die Infiltration der Gelenkkapsel und des nächstliegenden Zellgewebes, die Temperaturerhöhung durch die arterielle Blutfülle, Fluctuation in der Gelenkhöhle durch stärkeres Eindringen lymphatischer Flüssigkeit in den grossen Lymphraum.

Zu derartigen Gelenkhyperaemien sind sehr viele Menschen geneigt, eine Erscheinung, welche nichts Auffallendes enthält, wenn man die Dünne der Wandungen der zahlreichen Epiphysengefässe bedenkt, die Art ihrer Einlagerung in eine weiche, unelastische Gewebsmasse, der jedes Mittel der Förderung des Blutrückflusses — wie etwa durch Muskelaction — fehlt, und die beträchtliche



Abschwächung der vis a tergo, wie sie bei der hier immer zunehmenden Erweiterung des Strombettes bestehen muss (s. S. 34).

Sind übrigens einmal die Gelenke zur Hyperaemie disponirt, so bedarf es nicht gerade immer einer Abkühlung der ganzen Körperoberfläche, um durch Vermittelung der Herzaction den Rheumatismus hervorzurufen, es genügt auch die Abkühlung eines bestimmten Gelenkbezirkes, um das Blut aus den eingeengten oberflächlichen Gefässen in die nicht beeinflussten tieferliegenden Zweige desselben Stammes zu treiben. Aber immer bleibt eine durch Erkältung hervorgerufene — collaterale — Fluxion (Rheuma oder Fluss) nach den schwachen Endästen der Gelenkgefässverzweigungen das Wesen des Gelenkrheumatismus.

Zum Unterschiede von der traumatischen Hyperaemie, zu deren Entstehung nichts als ein bestimmter Reiz nöthig ist, der die Epiphyse selbst trifft (ubi stimulus ibi affluxus), bedarf also die rheumatische Gelenkhyperaemie zu ihrer Entstehung eine in dem Bau des Gelenkes selbst gelegene Praedisposition und eine ausserhalb des Gelenkes gelegene Gelegenheitsursache. — Aber auch in dem Verlaufe unterscheiden sich beide Arten von Gelenkhyperaemien nicht unwesentlich. Die traumatische Hyperaemie (unter die man ohne zu grossen Zwang auch die durch abnorm gesteigerte Thätigkeit hervorgerufene krankhafte Hyperaemie rubriciren dürfte, wenn auch die gewöhnliche functionelle Hyperaemie, als durch die normale Thätigkeit eines Organes entstanden, in das Gebiet des normalen und nicht des krankhaft veränderten Lebens gehört) schwindet alsbald, wenn die Ursache ihrer Entstehung gehoben ist, es müsste denn gerade eine rheumatische Anlage die Ausgleichung hinausziehen. Gelenkschmerzen, Gelenkschwellung und Gelenksteifigkeit, durch einen mässigen Stoss oder Schlag oder durch angestrengte Bewegungen (Hyperfunction) hervorgerufen, geben nach einigen Tagen der Ruhe spurlos vorüber; dieselben Erscheinungen aber, in Folge einer Erkältung entstanden, pflegen mehr oder weniger lange die schädliche Einwirkung zu überdauern, weil eben die Hyperaemie, in dem geschwächten Gefässgebiet einmal entstanden, nicht so leicht wieder zur Ausgleichung kommt.

Besteht einmal eine Gefässschwäche in spongiösen Knochen-



partien, so besteht sie gewöhnlich nicht bloss in der Epiphyse einzelner, sondern aller Gelenke, so dass auch nicht bloss ein Gelenk, sondern alle zur rheumat. Hyperaemie geneigt sind. Das häufigere Auftreten derselben in den einen vor den anderen ist dabei ausser etwa in der localen Erkältung darin begründet, dass erhöhte Functionirung der einen Gelenke als weiteres begünstigendes Moment hinzutritt. Dem entsprechend sieht man den Gelenkrheumatismus am häufigsten bei der arbeitenden Klasse und in den jüngeren Jahren und der Häufigkeit des Auftretens nach am oftesten im Kniegelenk, dann in der Hand und dem Fusse, seltener in Schulter und Ellenbogen und am seltensten in der Hüfte.

Wenn der Kranke bald über rheumatische Schmerzen in dem einen, bald in dem anderen Gelenke klagt, so hat dies entweder seinen Grund darin, dass er bei gleichzeitigem Ergriffensein verschiedener Gelenke über der stärkeren Schmerzhaftigkeit des einen die geringere des anderen vorerst übersieht, und über letztere erst in dem Masse zu klagen beginnt, als erstere schwindet, oder dass die Hyperaemie, aus dem stärker afficirten Gelenke durch passende Behandlung vertrieben, sich in Folge collateraler Strömung nun ganz auf das bisher minder ergriffene wirft, oder dass der durch die Behinderung des einen Gelenkes bedingte zu starke, vicariirende Gebrauch eines anderen die Fluxion in dem Grade auf sich zieht, als sie aus dem erkrankten Gelenke schwindet. — Geräde dieses scheinbar planlose Hin- und Herschwanken der Erscheinungen, das aber, genau genommen, seine natürlichen Gründe hat, dieser Fluss ist ein characteristisches Merkmal für die rheumatische Hyperaemie und unterscheidet sie wesentlich von der traumatischen und functionellen.

Wer einmal einen Rheumatismus gehabt hat, ist bei jeder neuen Gelegenheitsursache zur Recidive geneigt; ja die Recidiven pflegen selbst bei geringeren Veranlassungen wiederzukehren und schlimmer als das erstmalige Leiden zu sein. Die Neigung zur Recidive erklärt sich durch das Fortbestehen der Schwäche des betreffenden Gefässgebietes, die Leichtigkeit der Recidive und das schlimmere Auftreten der folgenden Erkrankungen dadurch, dass eben mit jeder Attacke die Gefässe immer wieder etwas mehr von ihrer Widerstandskraft einbüssen.



Die **Intensität**, mit welcher die rheumatischen Erscheinungen auftreten können, ist sehr verschieden. Von dem leichten Gelenkschmerz bis zur acuten Arthritis rheumatica mit heftigem Fieber giebt es alle möglichen Uebergänge. Sie hängt wesentlich ab von dem Grade der Erkältung, der geringeren oder grösseren Praedisposition des Kranken und der Ausdehnung, in welcher die Hyperaemie die Gelenkcomponenten in Folge dessen befällt. Ist nur ein Gelenk betroffen und an diesem nur etwa die eine Epiphyse, so werden die Erscheinungen selbstverständlich gelinder sein, als wenn beide Epiphysen hyperaemisch werden, oder gar mehrere Gelenke zugleich ergriffen sind.

Wie die Intensität der Erscheinungen mit von der Ausdehnung abhängt, welche die Gelenkhyperaemie einnimmt, so hängt umgekehrt wiederum die **Extensität der Erscheinungen** von der Intensität ab, mit welcher die Hyperaemie auftritt und von der Dauer ihres Bestehens. Denn eine Fluxion kann auf die Länge mit einiger Heftigkeit nicht bestehen, ohne dass eine erhöhte Saftströmung aus den überfüllten Gefässen in die Lymphräume der Umgebung mit den entsprechenden Folgen daraus resultirte. Fluxionäre Hyperaemie und in Folge dessen erhöhte Saftströmung in einer Epiphyse muss nothwendig bei der allseits offenstehenden Communication zur Infiltration des Periosts und der Gelenkkapsel, ja selbst der an der betreffenden Knochenstelle anhaftenden Muskeln, Sehnen oder Bänder und zu einem Gelenkergusse führen, sobald einmal für die massenweise sich anhäufenden Säfte in der hyperaemischen Epiphyse selbst kein Raum mehr ist, oder dieser doch nur noch durch eine stärkere Compression des rothen Markes oder der hyperaemischen Blutgefässe selbst gebildet werden könnte. Die Gelenkhöhle speciell ist ja nichts Anderes als ein grosser Lymphraum (s. S. 33) mit zahllosen Ausläufern und Verbindungsgängen nach allen ihn begrenzenden Theilen hin. Kommt nun eine stärkere Saftströmung nur von der einen Epiphyse her in die Höhle, so wird dies so lange keine besonderen Erscheinungen hervorrufen, als der übrige Theil der Höhlenwandung unbehindert für den freien Abfluss des Ueberschusses sorgen kann. Sollten aber bei sehr heftiger und ausgedehnter Wallung beide Epiphysen und die Synovialis zugleich ergriffen sein, so strömt die Lymphe, dem Blutdrucke ausweichend, von allen Seiten so lange in die Gelenk-



höhle ein, als die in ihr sich anhäufende Flüssigkeitsmenge jenem Drucke und der Spannung der Umgebung nicht das Gleichgewicht hält; die Gelenkkapsel wird infiltrirt und durch das Exsudat in der Höhle prall gespannt. Die Lymphe stockt und zersetzt sich — ausser Circulation gesetzt — unter dem Einfluss der höheren Temperatur ihrer ganzen Umgebung, sie gerinnt und übt in diesem Zustande einen Entzündungsreiz auf die Umgebung aus. Die acute rheumatische Gelenkhyperaemie wird zur acuten rheumatischen Gelenkentzündung.

Ist es einmal wirklich zur Gelenkentzündung gekommen und dauert die Fluxion und die Zurückhaltung des Entzündungsreizes, der zerfallenden Lymphe, längere Zeit an, so wird der Verlauf der Entzündung sich in nichts mehr von einer gewöhnlichen Gelenkentzündung unterscheiden; so rasch wie sie entstand, kann sie bei dem Nachlass der Fluxion wieder spurlos verschwinden, oder aber die Erscheinungen lassen nur allmälig nach und enden mit einer Hypertrophie der Gelenkkapsel und Gelenkbänder und consecutiver Gelenksteifigkeit, oder es kommt in selteneren Fällen zur acuten Gelenkvereiterung und Verjauchung etc.

Alles das sind Zustände, wie sie sich aus einer starken rheumat. Gelenkfluxion heraus entwickeln können, aber alle diese Folgezustände können mich nicht irre machen an der Definition des Gelenkrheumatismus, wie ich sie (S. 37) gegeben habe. — Ebensowenig kann es die Beobachtung, dass manchmal auch der Rheumatismus bei einem Rheumatiker nach Traumen oder Gemüthsaffecten, ohne nachweisbare Erkältung, sich einstellt.

Besteht einmal eine verminderte Resistenz in dem Gelenkgefässgebiet, so wird eben an dem locus minoris resistentiae auch nach einer anderen Veranlassung als Erkältung eine fluxionäre Hyperaemie auftreten können. Muthet sich ein Rheumatiker in Fusspartien zu viel zu, so werden in Folge der functionellen Fluxion dem Rheumatismus analoge Veränderungen eintreten; dasselbe kann ihm begegnen, wenn er durch heftige Gemüthsbewegungen sich eine dauernd erhöhte Herzaction zugezogen hat und in Folge der allgemeinen Steigerung des Blutdruckes eine Fluxion nach dem Orte der verminderten Resistenz eintritt. — Solche und ähnliche Momente führen zuweilen auch zu fluxionärer Gelenkhyperaemie und Gelenkrheumatismus; sie würden es aber nicht thun, wenn



nicht die Praedisposition in der Gelenkgefässschwäche vorhanden wäre.

Wollte man auch diese ausnahmsweise auftretenden aetiologischen Momente bei der Definition des Rheumatismus mit geltend machen, so dürfte sie folgendermaassen lauten: Gelenkrheumatismus ist eine fluxionäre Gelenkhyperaemie; Ursache derselben ist gewöhnlich eine Erkältung, zuweilen auch ein anderes derjenigen Momente, welche eine locale Fluxion hervorrufen können; nothwendig zu ihrem Auftreten ist eine auf verminderter Resistenz der Gefässe beruhende Praedisposition der leitenden Stelle.

Bei heftiger Gelenkentzündung wird nicht bloss die nächste Umgebung des Gelenks infiltrirt, selbst das subcutane Zellgewebe wird oedematös und es erweitern sich dessen Venen. Das letztere erklärt sich durch das vicariirende Eintreten der subcutanen Gefässe bei Circulationsstörungen in den correspondirenden tiefliegenden; die Circulationsstörungen haben aber ihren Grund in dem Druck des infiltrirten Gewebes auf die schwachen Venenröhren. Das subcutane Oedem dagegen entsteht, sobald die in das tiefliegende Gewebe ergossene Lymphe in diesem keinen Raum und, bei der relativen Enge des Strombettes der zugehörigen Lymphgefässe und Lymphdrüsen, auch durch diese keinen genügenden Abfluss mehr findet. Die Lymphe staut rückwärts und überschwemmt die subcutanen Lymphräume desselben Stromgebietes; abgesehen davon, dass die Lymphgefässe der Tiefe directe Anastomosen mit ihren subcutanen Colleginnen haben und somit auch eine directe Ueberleitung des Ueberschusses von dem einen Theile auf den anderen möglich ist.

b) Die Hyperaemie der Diaphyse.

Da die Gefässe der Diaphyse nicht sehr bedeutend sind, weder an Zahl noch nach dem Durchmesser, und da sie überdies, einmal in dem Knochen selbst angelangt, knapp von dessen starren Wandungen umschlossen werden, so ist a priori nicht zu erwarten, dass sich hier im compacten Knochen selbst eine fluxionäre Hyperaemie wird irgend bedeutend geltend machen können, so lange nicht das Havers'sche Kanalsystem durch Einschmelzung seiner



Knochenerdsalze nachgiebig geworden ist. Und so ist es auch. Die Hyperämie beschränkt sich mehr nur auf das spärlichere Gefässnetz, soweit es ausserhalb der Diaphyse in dem zugehörigen Theile des Periosts liegt; da erkennt man, deutlich ausgesprochen, stärkere Injection, Schwellung und Schmerzhaftigkeit. Doch ist die Affection hier seltener rheumatischen, als traumatischen Ursprunges; zudem kann hier von krankhaft erhöhter functioneller Hyperämie kaum die Rede sein, womit eben auch wieder ein den Rheumatismus begünstigendes Moment hinwegfällt.

Ist der Rheumatismus in dem Gewebe normaler Compacta selten, so bemerkt man ihn um so öfter in etwaiger Narbenmasse derselben, besonders bei älteren Individuen. Diese Masse gleicht aber auch mehr dem spongiösen, als dem compacten Gewebe; sie ist gefässreicher als letzteres, die neugebildeten Gefässe sind schwachwandig und in weitere, mit weicher Markmasse gefüllte Maschen eingebettet. Die Verhältnisse sind mehr die der Spongiosa und deshalb auch ihre krankhaften Veränderungen mehr dieser entsprechend.

c) Die Hyperämie des (gelben) Markes.

Es war mir immer auffallend, wie man von Hyperämie, hämorrhagischer Entzündung etc. des Markes reden konnte, so lange man dasselbe ringsum von einer starren, absolut impermeablen Knochenrinde umschlossen glaubte. Der Blutdruck überträgt sich von den Gefässen durch die Continuität der umgebenden Flüssigkeit direct auf das Parenchym; wenn aber letzteres an der Knochenkapsel, so lange sie nicht krankhaft verändert, eine unnachgiebige Stütze fände, so müsste der ganze Markhöhleninhalt, inclusive Blut überall unter dem gleichen Drucke stehen und die Circulation könnte nur durch die Druckdifferenz unterhalten werden, wie sie sich zwischen den zu- und abführenden Gefässen ausserhalb der Kapselgrenze findet. Die Strömung des Blutes innerhalb der Markhöhle käme dem Strömen von Flüssigkeit in unnachgiebigen Röhren gleich und von Caliberschwankungen, von Hyperämie, Hämorrhagie etc. könnte keine Rede sein. Gerade so lägen die Verhältnisse in der Schädelhöhle (Rindfleisch), wenn dieselbe nicht durch das Foramen magnum in offener Communication mit dem Wirbelkanal stände. Eine Erweiterung der Blutgefässe, eine



Hyperämie etc. ist in solchem Falle nur möglich, sobald das Gehirn selbst entsprechend an Masse abnimmt, atrophirt, oder seine flüssigen Theile den sich erweiternden Blutgefässen, durch Ausweichen in den Wirbelkanal, Platz machen können. Und ähnlich wie in der Schädelhöhle müssen die Verhältnisse in der Markhöhle angenommen werden, wenn wir Caliberschwankungen in ihren Blutgefässen eintreten sehen, ohne dass die Knochenkapsel verändert ist. Eine Hyperämie der Markmasse ist bei unveränderter Knochenkapsel nur denkbar, wenn jene gleichzeitig entsprechend schwindet, oder ihr flüssiger, resp. wanderungsfähiger Theil dem stärker andringenden Blute durch Austritt aus der Markhöhle Platz machen kann, d. h. wenn ein freier Verkehr der Marklymphe und des flüssigen Fettes mit der Knochenoberfläche besteht. Und dieser Verkehr besteht auch; dafür spricht eben das Factum der Hyperämie etc. und dafür spricht auch die Beobachtung am Krankenbett.

Ich habe in der neueren Zeit Gelegenheit gehabt, einen sehr instructiven, hierher gehörigen Fall zu beobachten.

Herr Musiklehrer N. stand an einem kühlen Abend, um die Beleuchtung des Heidelberger Schlosses abzuwarten, zwei Stunden lang im Regen. Alsbald fühlte er Schmerzen in dem linken Caput humeri. Um diese zu vertreiben, machte er eine mehrstündige, anstrengende Fusspartie. Der Schmerz an der Schulter schwand, trat aber dafür in der oberen Epiphyse beider Tibiae auf, begünstigt durch die übermässige Functionirung. Eines Abends war er von hier in die Diaphyse der linken Tibia gezogen; Patient hatte der ganzen Länge der letzteren nach dumpfe Schmerzempfindungen; die Knochenoberfläche war nicht infiltrirt und auf Druck unempfindlich, ausgenommen eine Stelle, die etwa dem Foramen nutrit. am Ende des oberen Drittels der hinteren Tibiafläche entsprach. Das Bild änderte sich jedoch rasch. Tages darauf schon war ein Oedem auf der vorderen inneren Fläche der Tibia und verbreitete sich von hier rasch über den ganzen Unterschenkel; sein Umfang ward 3 Ctm. stärker als der des gesunden, sein Aussehen blasser, die Temperatur niedriger. Während dessen dauerte der Schmerz im Innern des Knochens fort. Fieber war nie vorhanden. Das Ganze vertheilte sich allmälig bei entsprechender Behandlung.

Das vorliegende Krankheitsbild lässt keinen Zweifel, dass wir es mit einem Rheumatismus zu thun hatten, der zuerst in dem Humeruskopf auftrat und von da in die Kniegelenksepiphysen der beiden Tibiae und endlich in das Innere des linken Schienbeins zog. In Folge der fluxionären Hyperämie des Markes trat seröse Infiltration des Periosts ein. Dass die Infiltration sich nicht auf



das Periost beschränkte, sondern rasch da, wo dieses direct in das subcutane Zellgewebe übergeht (vordere innere Fläche der Tibia), auch das letztere bedeutend durchsetzte*), beweist, dass nicht bloss Marklymphe austrat als Aequivalent für die erweiterten Gefässlumina, sondern dass auch die hyperämischen Gefässe ein bedeutendes Exsudat lieferten, das durch den Knochen hindurch sich in das Zellgewebe Bahn brach. Ist doch erhöhte Transsudation eine gewöhnliche Folge fluxionärer Hyperämie.

Aehnliche Fälle kommen sicherlich auch an den anderen mit einer Markhöhle versehenen Knochen vor. Zu einer präcisen Beobachtung jedoch dürften sich hauptsächlich nur oberflächlich liegende Knochen wie die Tibia eignen. An ihr ist es leicht, sich klar zu werden, ob man es gegebenen Falles mit Schmerzempfindungen an der Oberfläche des Knochens, oder in dessen Innerem zu thun hat, ob und wann eine Schwellung des Periost auftritt und ob sie als Hyperämie, Hämorrhagie oder Oedem anzusehen ist.

Aber nicht bloss Marklymphe und seröses Transsudat kann durch die Knochenrinde nach der Knochenoberfläche wandern, auch flüssiges Markfett schwitzt nach Chassaignac und Roser's directer klinischer Wahrnehmung**) bei starkem arteriellen Markhöhlendrucke auf die Knochenoberfläche durch.

Auf welchem Wege gelangt aber die Lymphe oder das flüssige Fett aus der Markhöhle zu dem Periost? Andreae***) meint, gestützt auf seine Experimente, durch die

---

*) Wo überhaupt das Periost ohne Zwischenlagerung anderer Weichtheile von Bedeutung mit seinen Saftkanälchen direct (innere Fläche der Tibia, Mund und Nasenhöhle) oder so gut wie direct (hintere Fläche der Ulna, vorderer innerer Winkel des Radius) in die des subcutanen oder submucösen Zellgewebes übergeht, dringt bei allen von stärkeren Ausschwitzungen begleiteten Knochenleiden das Exsudat rasch in letzteres Gewebe, so dass ein Oedem in solch' einer Gegend, für welches kein anderer Grund aufgefunden werden kann, schon frühzeitig um so wahrscheinlicher auf ein Knochenleiden hindeutet, wenn der Ausgangspunkt desselben sich auf die betreffende Knochenstelle zurückführen lässt.

**) Archiv der Heilkunde. Bd. IV. S. 281.

***) De periostitide et necrosi. Dissert. Marburg 1854. Andreae erzählt darüber Folgendes: Zwei frische Tibiaknochen wurden eine halbe Stunde lang in Wasser von 30° R. gelegt, damit das Fett flüssig werde. Hierauf wurde die Markhöhle dadurch eröffnet, dass die Diaphyse im oberen Theile durchsägt wurde. Nachdem er nun am unteren Theile der Diaphyse die Knochenhaut Thalergross weggenommen hatte, steckte er einen Stab, der, um den Druck nicht zu stark zu machen, die Markhöhle nicht ganz ausfüllte, in den Markkanal.



Havers'schen Kanäle. Dies wäre am entzündeten Knochen vielleicht denkbar, nicht aber an der normalen Corticalsubstanz. Denn im Normalzustande dürften die Havers'schen Kanäle, ohne die inneliegenden Blutgefässe zu comprimiren, also auch ohne die Hyperämie sofort aufzuheben, so wenig Raum für die Lymphe oder das Fett haben, das aus der Markhöhle auswandern soll, als sie in solchem Zustande den Raum für entzündliche Neubildung haben.

Die Wanderung durch den Knochen muss auf Wegen geschehen, welche getrennt von den Blutbahnen verlaufen. Und dafür bleiben uns nur die Wege übrig, auf die wir schon öfters hingedeutet haben (S. 26, 27), die Knochensaftkanälchen, die eben ihrer ganzen Anlage nach nicht allein zur Vertheilung der Ernährungsflüssigkeit in der Knochensubstanz bestimmt sind, sondern auch zur Vermittelung zwischen Mark und Periost.

Ja, dieses consecutive Auftreten von Hyperämie im Innern und von Oedem an der Aussenfläche des Knochens ist ein weiterer Stützpunkt für meine (l. c.) ausgesprochene Annahme über den Zweck der Canaliculi und Corpuscul. ossium und wird es so lange bleiben, als keine anderen, der Lymphe eigenen Wege gefunden werden können. Denn die Lymphgefässe, welche mit den Art. nutrit. durch die Knochenrinde verlaufen, können für unsern Fall nicht dienen, da ihr Lumen nur im Normalzustande gut functioniren wird, bei Dilatation der Blutgefässe durch Hyperämie aber jedenfalls comprimirt werden muss. —

Bis jetzt habe ich fast ausschliesslich von der rheumatischen Knochenhyperämie gesprochen und möchte mich auch darauf beschränken. Denn wenn auch nach Traumen der verschiedensten Art nicht seltener als nach Erkältungen Fluxionen nach der betroffenen Knochenstelle stattfinden, so treten diese doch meistens so rasch gegenüber der folgenden Entzündung in den Hintergrund, dass es mir gerathener scheint, das etwa Nöthige darüber bei der Entzündung des Knochens nachzuholen.

Drückte er den Stab stark und rasch hinein, so entstand gleichsam ein Strudel von hervorströmendem Fett aus den Havers'schen Kanälchen, that er es mit geringerer Kraft und Schnelligkeit, so kam das Fett langsam, tropfenweise heraus.



Hämorrhagie des Knochens.

Einer besondern Besprechung werth erscheinen mir die Hämorrhagien, welche zuweilen in Folge einer rheumatischen Hyperämie der gelben Markmasse in der Markhöhle auftreten.

Bei Erwachsenen kommen derartige Blutungen kaum je in ausgedehnterer Weise vor, obwohl die Wandungen der Blutgefässe in der Markhöhle dünner sind, als man es sonst bei Gefässen von entsprechendem Kaliber erwarten darf. (Nach Hoyer*) erscheinen die Venen sogar ohne Endothel, bloss aus einer Adventitia gebildet). Dies erklärt sich theils damit, dass die Gefässwandungen eben doch an dem umgebenden Parenchym und indirect an der Knochenrinde eine grössere Stütze finden, theils damit, dass einem stärkeren Zufluss von der Arteria nutrit. her bei Erwachsenen ausgedehntere Abzugskanäle zu Gebote stehen; denn wenn auch die hyperämische Arteria nutrit. die ihr correspondirenden Venen in dem Canal. nutrit. vollständig comprimiren sollte, so bleiben doch immer die weiten Auswege offen, welche von der Markhöhle in das Venennetz der Epiphysen führen.

Anders gestalten sich die Dinge, so lange bei jugendlichen Individuen letztere Auswege noch nicht ausgebildet, resp. so lange die Gefässverbindungen zwischen Diaphyse und Epiphysen noch nicht genügend entwickelt sind.

Bekanntlich sind die Knochen bei den Neugeborenen noch lange nicht vollständig ossificirt. Die Epiphysen der Röhrenknochen, die Kniescheibe und die Knochen der Hand- und Fusswurzel sind zum grössten Theile noch knorpelig. Inmitten der knorpeligen Grundlage entstehen jetzt erst Knochenkerne, welche allmälig sich ausdehnen und mit einander verschmelzen. Zuletzt erst kommt die knöcherne Verschmelzung der verknöcherten Epiphysen mit der Diaphyse und dies erst im 18. bis 24. Lebensjahre, mit vollendetem Wachsthum; und damit erst ist für eine genügende und gesicherte Gefässverbindung zwischen beiden Theilen gesorgt.

Da sehen wir zuweilen in Folge einer rheumatischen Hyperämie nach kaum bemerklichen veranlassenden Momenten ausgedehntere Blutungen in der Markhöhle auftreten, die von den schlimmsten Folgen zu sein pflegen. Nicht bloss dass die Markmasse zertrümmert und mit dem Bluterguss durchsetzt wird,

*) Ueber den feineren Bau des Knochenmarkes bei Kaninchen und Hunden. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. Bd. XXII. S. 302.



dass der mehr oder weniger dünnflüssige Theil des Detritus, um dem nachströmenden Blute Platz zu machen, durch die Knochenrinde unter das Periost dringt und dieses von dem Knochen abhebt, dass mit der raschen Abhebung des Periost die Knochenblutgefässe der betroffenen Stelle zerreissen und auch noch durch einen subperiostalen Bluterguss eine weitere Ablösung des Periost veranlassen, so wird eben durch die zu ausgedehnte Ablösung des Periost dem Knochen die Zufuhr leicht auf zu weite Strecken hin abgeschnitten, so dass er und mit ihm der markige Detritus abstirbt, dass letzterer verjaucht und eine jauchige Entzündung seiner Umgebung hervorruft, eine Entzündung, die nur in dem sehr seltenen Falle nicht zur Septicämie oder Pyämie führen dürfte, dass die Verjauchung beschränkt bleibt und die Umgebung Zeit hatte, durch die Entwickelung einer Granulationsschicht sich rechtzeitig gegen das Eindringen der Jauche zu schützen.

Hierher gehören zunächst 2 Fälle, welche ich selbst zu beobachten Gelegenheit hatte:

1. E., 7 Jahre alt, bisher gesund und kräftig gebaut, klagte, nachdem er Tages zuvor längere Zeit auf dem kalten Strassenpflaster gesessen hatte, den 22. Mai 1872 über heftige Schmerzen in der unteren Epiphyse des rechten Femur. Keine Schwellung war zu sehen, kein Erguss im Gelenk; dagegen leichte Temperaturerhöhung am Orte des Schmerzes. Appetitmangel. Von der Einwirkung eines Trauma war augenblicklich und auch später (Blutunterlaufungen) Nichts zu erkennen. Der Kranke liegt zu Bett, das Bein leicht flectirt und nach Aussen rotirt. Druck auf die Epiphyse vermehrt den Schmerz; das Gehen ist sehr erschwert. Ordination: Ruhe, kalte Umschläge. — 23. Mai. Schmerzhaftigkeit gestiegen, das Gehen unmöglich. — 24. Mai. Die Schmerzen ziehen durch den ganzen Oberschenkel hinauf. Der Kranke, sehr aufgeregt, schläft des Nachts nicht. Im Uebrigen ist auch jetzt am Oberschenkel nichts Besonderes zu sehen. — 25. und 26. Mai. Der Kranke immer unruhiger; das Bein, immer schmerzhafter, scheint in der Tiefe etwas infiltrirt; Haut und subcutanes Zellgewebe unverändert. In der Nacht vom 26. auf 27. Mai Schüttelfrost, erschwertes Athmen. — 27. Mai. Starkes Fieber, sehr rascher Puls, fortdauernd erschwerte Respiration, Eingenommenheit des Sensorium. An den Lungen objectiv nichts Besonderes. — 28. Mai. Convulsionen, reichliche Schweisse; zunehmende Schwellung des Oberschenkels von der Tiefe aus. — 29. Mai. Die Erscheinungen vom 28. Mai dauern fort; Sudamina, ständig Convulsionen. Die Infiltration des Schenkels in der Tiefe ist stark ausgesprochen, aber auch jetzt noch sind Haut und subcutanes Zellgewebe frei. Lungenoedem und Tod. — Die Section ergab eine Abhebung des Periost in der ganzen Diaphyse des Femur durch eine blutigjauchige Masse; dieselbe Masse fand sich in der Markhöhle. Auf der Lunge und am Herzbeutel kleine Blutergüsse, Hirnoedem.



Das Krankheitsbild reimt sich leicht zusammen. Der Kranke hatte sich in Folge einer Erkältung eine fluxionäre Hyperämie der unteren Epiphyse des rechten Femur zugezogen. Nach zweitägiger Application der Kälte war die Fluxion aus der Epiphyse in die Markhöhle desselben Knochens gezogen. Da der Andrang des Blutes sehr bedeutend war, ohne dass es einen genügenden Abfluss durch die Epiphysen hätte finden können, staute das Blut sich übermässig auf (Stauungshyperämie) und es kam zum Platzen der strotzend gefüllten Gefässe. Das Blut ergoss sich massenhaft in die Markhöhle, zertrümmerte deren Inhalt und trieb den flüssigen Theil desselben durch die Knochenrinde unter das Periost. Durch die rasche Abhebung des Periost erfolgte auch aus diesem eine Blutung. Rasch zersetzte sich der Erguss und das zertrümmerte Gewebe, und ehe die Umgebung durch entzündliche Neubildung einen Riegel hätte vorschieben können, war die Jauche in den Kreislauf gedrungen.

Einen gleich schlimmen Ausgang hatte der folgende Fall, der mir bald darauf zur Beobachtung kam, ohne dass jedoch die Section gestattet wurde.

2. G., ein $3\frac{1}{2}$ Jahre altes Mädchen, wurde, als die reichlich aufgetretenen Varioloiden gerade abzutrocknen begannen, in die rauhe Märzluft getragen. Alsbald fühlte sich das Kind wieder unwohl und klagte den 19. März 1873 über Schmerzhaftigkeit des rechten Beines bei vollständigem Appetitmangel. In der Nacht Hitze und grosse Unruhe. — 20. März. Das Kind bleibt liegen. Das rechte Bein ist leicht flectirt und adducirt; der Femur scheint am unteren Ende etwas geschwollen; Druck auf diese Stelle ist sehr schmerzhaft. — 21. März. Stärkeres Fieber. An der Innenseite des rechten Fussrandes eine linsengrosse Blutblase. — 22. März. Blutbläschen zusammengefallen. Der Oberschenkel vom Knie bis gegen die Hüfte deutlich geschwollen; Haut und subcutanes Zellgewebe unverändert. Im Vergleich zum linken Oberschenkel etwas höhere Temperatur; keine Fluctuation zu erkennen. Das Bein ausgesprochen flectirt und adducirt. Fieber und Unruhe haben seit der letztverflossenen Nacht sehr zugenommen; reichliche Schweisse. Zeitweise Zuckungen. Abends Delirien. — 25. März, Morgens. Delirien sind schwächer. Erbrechen. Puls 160. Schwellung dieselbe. Mittags: vollkommen soporös; livid. Zeitweise Convulsionen bald mehr rechts, bald mehr links. Pupillen erweitert. Das Bein ist jetzt flectirt und abducirt, die Haut kühl, der Leib tympanitisch. Abends 4 Uhr: Tod. Der kranke Oberschenkel ist in seiner Mitte $3\frac{1}{2}$ Ctm. dicker als der gesunde.

Aehnliche Fälle sind bis jetzt, soweit mir bekannt, in der Literatur nur wenige verzeichnet. Es dürfte darum wohl zu



entschuldigen sein, wenn ich sie zusammenstelle und, soweit es mir nöthig erscheint, einer Kritik unterziehe.

In seinem Beitrage zur Beleuchtung des Hospitalbrandes*) giebt v. Pitha folgendes Krankheitsbild, das er als Periostitis acutissima spontanea bezeichnet.

3. P. J., 16 Jahre alt, früher immer gesund. Den 22. September 1850 begann sein gegenwärtiges Leiden ohne jede Veranlassung mit Fieber, stechenden Schmerzen im linken Unterschenkel, die gleich die erste Nacht so heftig wurden, dass sie den Schlaf verscheuchten. Eingenommenheit des Kopfes, erhöhter Durst und Appetitlosigkeit. Am folgenden Morgen, 23. September, war der Unterschenkel schon etwas geschwollen, schmerzhaft; die spontanen Schmerzen wurden durch jede Bewegung gesteigert, so dass der Kranke das Bett nicht mehr verlassen konnte. — 27. September. Aufnahme in das Spital. Status praesens: Körper mässig genährt, Haut überall trocken, heiss, Kopf eingenommen, Sinne frei, Lippen und Zunge trocken, Durst gross; Respiration sehr beschleunigt, Lungen frei, Herzaction sehr frequent. Der ganze linke Unterschenkel besonders im unteren Drittel heiss, äusserst empfindlich; Schmerzen daselbst stechend, reissend, bohrend, durch jede Bewegung vermehrt, Tag und Nacht anhaltend; die Haut an den geschwollenen Stellen oedematös, geröthet; keine Fluctuation. — 28. September. Kein Schlaf, grosse Unruhe. Fieber gleich heftig. Incision an der inneren Fläche des unteren Drittels des Unterschenkels, Entleerung einer geringen Menge einer ziegelrothen, mit Blut gemischten dünnen Jauche. Die Sonde zeigt den Knochen in weitem Umfange entblösst und rauh. — 30. September. Die Entleerung des jauchigen Entzündungsproduktes, die Behebung der Spannung, der geöffnete Ausweg brachten keine von den sonst unter ähnlichen Verhältnissen constanten Erleichterungen. Schmerz, nur etwas gelinder, Fieber etc. dauern nach wie vor fort. Die Incisionswunde graugelb belegt — es herrschte gerade Hospitalbrand in dem Spitale — etc. Beim Druck entleert sich nur wenig dünner, jaucheähnlicher Eiter. — 2. October. Fiebererscheinungen bestehen in gleichem Grade. — 4. October. Ueber dem inneren Knöchel Fluctuation. Auf eine Incision entleerte sich graugelber dünner mit Blut und braunen Flocken gemischter Eiter. Fieber geringer, Durst mässiger, Appetit erwacht. — 5. October. Auf der Haut zahlreiche Ecchymosen, an der Oberlippe Hidroa. — 7. October. In der Nacht Delirien; Fieber heftiger, Puls sehr beschleunigt; Haut brennend heiss, trocken; Zunge belegt, trocken, rissig; Durst unersättlich; Sehnenhüpfen. Eiterentleerung beinahe ganz versiegt etc. — 8. October. Delirien dauern fort. Tod. — Section: Auf der allgemeinen Decke Stecknadelkopfgrosse, dunkelblaue Flecken, auf den Achseln mit klaren Wasserbläschen besetzt. Die inneren Hirnhäute und das Gehirn nach allen Richtungen mit Blutpunkten durchsetzt, theilweise schmutziggrau erweicht. Auf der Pleura, dem Peri- und Endocardium Ecchymosen. Leber gross und hart; Milz gross, stellenweise zu einem röthlich grauen Brei zerflossen; Nieren

*) Vierteljahrsschrift für prakt. Heilkunde. 1851. Bd. 2.



sehr gross, nach allen Richtungen dunkelrothe Flecken und an einzelnen Stellen Eiterpunkte. Ebenso Ecchymosen in den Ureteren, den Nierenbecken, auf dem Peritoneum, auf der Schleimhaut des Darmtractus. Die linken Leistendrüsen angeschwollen, hart und fest, von grauröthlicher Farbe, von deutlichen Blutpunkten durchsetzt. — Zwischen dem Knochen und den Weichtheilen des linken Unterschenkels von der Mitte bis zum Sprunggelenk ein röthlichgrauer, missfarbiger, dicker Eiter ergossen, der Knochen bleich, rauh, seine Epiphyse durch Zerstörung der Zwischenknorpel abgelöst, diese sowie das untere Ende der Diaphyse von Eiter macerirt und infiltrirt, selbst die Markhöhle und die Knochenzellen des unteren Endes mit missfarbigem Eiter imprägnirt. Die Gelenkhöhle des Sprunggelenks mit ähnlichem Eiter angefüllt, der Knorpel mattglänzend, missfarbig. Sämmtliche Weichtheile des Unterschenkels von einer ähnlichen Jauche getränkt und macerirt.

Dieser Fall hat mit den von mir erwähnten viele Aehnlichkeit und erklärt uns manche Erscheinungen derselben. Der heftige, bohrende, stechende und reissende Schmerz war auch hier ohne jede traumatische oder dyskrasische Veranlassung im Knochen aufgetreten, die Schwellung seiner Oberfläche war — allerdings etwas rascher als in meinen Fällen — aber doch erst am zweiten Tage dem Schmerze gefolgt und bald von Oedem begleitet*). Eine Incision, am fünften Tage gemacht, erklärt uns die Knochenschwellung als Folge der Abhebung des Periosts vom Knochen durch eine ziegelrothe Jauche, zeigt uns aber auch, dass nicht etwa die Spannung des Periosts durch den Druck der Jauche, nicht eine Periostitis die Ursache der heftigen Schmerzen war — diese bestanden schon, ehe irgend eine Schwellung des Periosts an der so ganz oberflächlich gelegenen Tibia zu erkennen war und dauerten mit gleicher Intensität und in der für Knochenleiden specifischen bohrenden, stechenden, reissenden Weise auch nach der Incision fort. Und auch der Sectionsbefund: „Knochenoberfläche rauh und bleich, die Diaphyse von Eiter macerirt, die Markhöhle und die Knochenzellen des Epiphysenendes von missfarbigem Eiter impraegnirt“ deutet ohne Zweifel auf eine tiefe, im Knochen selbst liegende, Veränderung als Ausgangspunkt des Ganzen; denn es ist wohl denkbar, das Eiter und Jauche bei einem Leiden des Knochenmarkes den Knochen impraegnirt und durch denselben nach Aussen, unter das Periost, dringt, nicht aber das Umgekehrte. — Mit der zweiten Incision am zwölften Tage trat sicht-

*) Den Erklärungsgrund siehe in der Note auf S. 44.



liche Besserung ein, so dass die Hoffnung nicht ausgeschlossen war, der Process werde stille stehen und mit der dereinstigen Abstossung des necrotischen unteren Drittels des Unterschenkels ausheilen. Aber der Hospitalbrand und die Jauche, welche die frische Incisionswunde impraegnirte, machte einen gewaltigen Strich durch die Rechnung. Der Kranke erlag zwei Tage später septicaemisch. Immerhin ist die momentane Besserung ein Wink, der uns bestimmen dürfte, der subperiostalen Jauche möglichst rasch, aber ohne Anlegung einer frischen Wunde — vielleicht durch das Glüheisen — einen Ausweg zu verschaffen. Nicht bloss würde dadurch eine weitere Abhebung des Periosts und damit ein weiteres Absterben des Knochens unter Umständen verhütet, es würde auch dem Gifte ein Ausweg verschafft, das unter sonst noch so günstigen Verhältnissen eben immer die Todesgefahr in sich birgt, so lange es mit resorptionsfähigem Gewebe in Berührung bleibt.

Uebrigens kann auch Heilung eintreten; das beweist der folgende Fall, den Kussmaul*) mitgetheilt hat.

4. F. S., 14 Jahre alt, wohlgebaut und von blühender Gesichtsfarbe, Sohn eines gichtkranken Bauers, erkrankte Mitte März 1851. Die rechte Hand zeigte eine rothe, äusserst schmerzhafte, gespannte Geschwulst, welche den Rücken derselben bis über das Handgelenk aufwärts und das erste Fingerglied abwärts einnahm; ebenso waren die beiden Fussgelenke besonders an den äusseren Knöcheln geschwollen und diese Anschwellungen in Nichts von denjenigen unterschieden, die man dem Rheumatismus artic. ac. zuzuschreiben pflegt. Fieber sehr heftig, starkes Kopfweh, grosse Bangigkeit, hämmernder Herzschlag. Rascher Nachlass dieser sämmtlichen Zufälle am 7. Tage nach mehrmaligem sehr reichlichen Nasenbluten. Dabei nahmen die Anschwellungen zwar an Umfang ab, aber an Höhe zu, wurden weich und fluctuirend. Nach weiteren 8 Tagen öffnete sich die Geschwulst auf dem Handrücken von selbst und entleerte reines Blut. Mit der Sonde gelangt man auf den rauhen Mittelhandknochen des Mittelfingers. Einige Tage später künstliche Eröffnung der fluctuirenden Geschwulst über dem äusseren Knöchel des rechten Fusses; es entleerten sich einige Löffel flüssigen Blutes; die Sonde kam auf das rauhe Wadenbein. Die Geschwulst am linken Bein verlor sich im Laufe des Sommers, ohne dass es trotz der Fluctuation zu einem Aufbruch gekommen wäre. Dagegen wurden Kussmaul zu verschiedenen Zeiten Knochenstücke gebracht, die sich theils aus der rechten Hand, theils von dem rechten Wadenbeine abgestossen hatten. Die Stücke aus der Hand waren sehr weiss und leicht, bestanden aus Rinden- und schwammiger Substanz und hatten theils der Oberfläche der Diaphyse der Mittelhandknochen des Mittel- und Ringfingers,

*) Archiv für physiologische Heilkunde. 11. Jahrg. 4. Heft. S. 626.



eines aber auch dem unteren Ende der Diaphyse des Mittelhandknochens des Mittelfingers angehört. Im Spätjahr war die Wunde der Hand vernarbt, die verloren gegangenen Knochentheile wieder völlig erzeugt, Hand- und Fingergelenke vollkommen beweglich, das rechte Wadenbein dagegen noch nicht geheilt; von seinem unteren Ende stiessen sich noch immer nekrotische Stücke ab, doch konnte Patient das Fussgelenk gut zum Gehen gebrauchen.

War bei 1 und 2 fast die ganze Diaphyse des Femur und ähnlich bei 3 die der Tibia der hauptsächlich betroffene Theil, so war es hier nur die Markmasse der Diaphyse der kleinen Mittelhandknochen und eines Theiles der dünnen Wadenbeine. (Die Synovialhäute waren offenbar wenig ergriffen und ebenso die Epiphysen der Knochen nur unbedeutend, da sonst gewiss Steifigkeit der Gelenke eingetreten wäre — Kussmaul). Reichliche Blutentleerungen brachten die rheumatische Fluxion zum Rückgang. Bei Eröffnung der schwappenden Stellen fand sich das Periost durch Bluterguss von den betreffenden Stellen der Knochen abgehoben, die letzteren waren rauh. Erscheinungen von Verjauchung und consecutiver Blutvergiftung traten nicht ein. Patient, der nur an kleineren Knochen von der Krankheit befallen worden war, genas nach Entfernung der Blutergüsse und Abstossung der necrotischen Knochenstücke.

Immerhin ist bis jetzt die Heilung die Ausnahme und der Tod durch jauchige Blutvergiftung die Regel. So auch in dem zweiten von Kussmaul an der genannten Stelle mitgetheilten Falle:

5. K. M., 7½ Jahre alt, bisher gesund, klagte Ende August 14 Tage lang über Mattigkeit und Schläfrigkeit, jedoch bei gutem Appetit. Dann aber stellte sich am 4. September mässiges Fieber mit heftigen Schmerzen in dem durch den ganzen Verlauf der Krankheit kühlen Kopfe ein, Uebelkeit bei dickbelegter Zunge und schmerzhafte Anschwellung verschiedener Gelenke, die sich in Nichts von den bei Rheumat. ac. artic. vorkommenden unterschieden. Und zwar schwollen zuerst der linke Ellenbogen und die Kreuzgegend an, nach 2 Tagen auch die beiden Fussgelenke und der rechte Ellenbogen, welche Anschwellungen aber alle mit Ausnahme der des linken Ellenbogens in 2 - 3 Tagen sich wieder verloren. Diese aber nahm derart zu, dass — indem zugleich am 3. Tage nach Eintritt des Fiebers auch die linke Schulter schmerzhaft anschwoll — der ganze Arm am 5. Tage von der Schulterhöhe bis in die Nähe des Handgelenkes herab eine rothe, äusserst schmerzhafte, grosse Geschwulst darstellte, die bei Fingerdruck etwas nachgab, aber nur so, dass die Gruben nach Entfernung des Fingers gleich wieder verschwanden. — Puls klein, schwach, ebenso der Herzschlag. — Schon in der Nacht vom 3. auf den 4. Tag



leichte Delirien. Am 4. Tage die heftigsten Schmerzen in Stirne, linkem Arme und dem eingezogenen Unterleib. Erythema marginatum. Von der Nacht des 4. zum 5. an bis zum Ende mussitirende Delirien. 5. Tag. Kein Puls mehr. Tod in der Nacht vom 7. zum 8. unter heftigen Convulsionen. — Das Wesentliche des Sectionsberichtes ist: Capillaren der weichen Hirnhaut und der hinteren Hirnparthien blutreich. In der rechten Lunge drei erbsengrosse Metastasen. Herzbeutel stellenweise lebhaft injicirt, rauh und mit einem hellgelben Exsudate überzogen. Die Beinhaut an der oberen Hälfte des linken Oberarmbeins bis zu seinem Halse vorn, innen und hinten abgelöst, verdickt und ein röthliches, rahmähnliches Exsudat darunter abgesetzt. Die freie Knochenfläche weiss. Schultergelenk vollkommen frei; Gelenkkopf auf dem Durchschnitt sehr blutreich. Am unteren Ende des Oberarms ist die Beinhaut aussen gleichfalls abgelöst durch ein weissgelbliches rahmähnliches Exsudat. Ellenbogengelenk von Synovia mässig feucht. — Leider ist auch in diesem Berichte von einem Markhöhlenbefunde gar keine Rede.

Kussmaul macht besonders darauf aufmerksam, wie in beiden von ihm mitgetheilten Fällen, die er dem Rheumat. artic. ac. zutheilt, die subperiostalen Ablagerungen jedesmal an den Endstücken der Diaphysen der Röhrenknochen auftraten, ohne auffallende Betheiligung der Gelenkhöhlen selbst. Dies dürfte doch wohl daher kommen, dass die rheumat. Fluxion von den verschiedenen Gelenken, die zuerst befallen wurden, sich später wie in meinem ersten Krankheitsbilde in der Markmasse einer oder mehrerer Diaphysen concentrirte und dieselben mit Blut überfluthete; dass die flüssigen, wanderungsfähigen Theile des Markhöhlendetritus, um dem weiter nachdringenden Blute Platz zu machen, zunächst den Weg aus der Markhöhle einschlugen, der als der bequemere erschien, die poröseren Endstücke der Diaphyse.

Eine weitere hierher gehörige Krankengeschichte theilt Andreae (l. c.) aus der Roser'schen Klinik mit.

6. P. E., 15 Jahre alt, schwächlich, wurde am 4. Tage seiner Erkrankung, für deren Entstehung durchaus keine Ursache gefunden worden konnte, zu Marburg in Behandlung genommen. Der sehr leidende Gesichtsausdruck, die grosse Prostration der Kräfte, die trockene, belegte Zunge, der schwache, sehr rasche Puls, die Diarrhoe und Somnolenz hätten leicht zur Annahme eines Typhus führen können, hätte man in der Mitte des linken Oberschenkels nicht eine Knochenschwellung entdeckt, die den Kranken auf das heftigste peinigte, aber keine deutliche Fluctuation zeigte. Die Diagnose wurde auf Periostitis acutissima gestellt und sofort auf der vorderen äusseren Seite des Oberschenkels ein 2 bis 3 Finger langer Einschnitt durch die Muskeln auf das Periost und von dem Finger geleitet durch dieses auf den Knochen gemacht. Aber statt des — der Diagnose nach — erwarteten eitrigen Exsudates quoll braunes wässeriges Blut



mit grossen Fettaugen in solcher Menge heraus, dass der Schenkel ganz überströmt wurde. Das Fett konnte nur aus dem Knochen gekommen sein*). Der Finger fühlte den Knochen weithin von Periost entblösst. Alsbald besserten sich alle Erscheinungen auffallend. Die nekrotische Knochenpartie begann sich abzuheben. Nach der 5. Woche aber zeigten sich die Erscheinungen einer schleichenden Pyämie: Schüttelfröste, Hitze, Diarrhoe, trockene Zunge, beschleunigter Puls. Der bisher ganz gute Eiter wurde fötid, es entwickelten sich Abscesse im Becken und an der rechten Scapula, denen der Knabe endlich erlag.

Aehnlich dem Falle 3 war also auch hier nach der Incision Besserung eingetreten, aber leider auch nur auf kurze Zeit. Die zertrümmerte Markmasse zersetzte sich endlich doch, machte den Eiter foetid und führte schliesslich noch zur Pyaemie.

Dies sind, soweit mir die Literatur zugänglich war, die einzigen darin verzeichneten Fälle von bösartiger idiopathischer resp. spontaner oder rheumatischer Markhöhlenblutung.

Dass keiner der erwähnten Berichterstatter den Ausgangspunkt und den Sitz der Krankheit dahin verlegte, wohin sie gehören, in die Markmasse, sondern dahin, wo zuerst (secundäre) Veränderungen erkenntlich wurden, erklärt sich damit, dass man das Mark, über dessen Aufgabe man heute noch im Unklaren ist, auch bis in die Neuzeit fast ganz unbeachtet liess und sich bei Erkrankungen desselben selbst von solcher Tragweite, wie die eben angeführten, mit den an der Knochenoberfläche auftretenden Veränderungen als Erklärungsgrund des Ganzen um so mehr begnügte, als man eben die compacte Knochenmasse zu impermeabel dachte, als dass man glauben mochte, es könne unter Umständen Markhöhleninhalt und Periost durch dieselbe in Wechselbeziehungen treten.

Periostitis nannte man die Krankheit; wegen ihres gewöhnlich sehr stürmischen Verlaufes acutistima, phlegmonosa, wegen der Blutungen haemorrhagica, wegen des schlimmen Ausgangs maligna, wegen der unbekannten Ursache spontanea oder idiopathica. Kussmaul allein betrachtet sie nicht als eine Krankheit für sich, sondern als eine allerdings seltene Theilerscheinung des acuten Gelenkrheumatismus.

---

*) Vgl. Roser, Die pseudorheumatische Knochen- und Gelenkentzündung. Archiv für Heilkunde. 6. Jahrg. S. 258.

Im Uebrigen war das Endresultat aller Auseinandersetzungen, dass die Affection viel Räthselhaftes enthalte und dass speciell ihre Aetiologie vollkommen unbekannt sei.

Ich hoffe zur Lösung des Räthsels Manches beigetragen zu haben und bin überzeugt, dass die Zukunft bei einer sorgfältigeren Berücksichtigung des Markes in den hierhergehörigen Krankheitsfällen meine Behauptungen bestätigen wird.

Fasse ich das Wesentliche über diese zuweilen im jugendlichen Alter vorkommende Knochenaffection, gestützt auf die angeführten Krankheitsbilder und deren Sectionsbefunde, zusammen, so hätten wir es mit einer fluxionären, gewöhnlich durch Erkältung hervorgerufenen, also rheumatischen Hyperaemie des Markhöhleninhaltes zu thun, in Folge deren eine auffallende, consecutive, ausgedehnte Blutung und Zertrümmerung des Markes auftritt. Die Blutung entsteht so auffallend und ausgedehnt nur bei jungen Leuten, weil bei ihnen Epiphysen und Diaphyse noch nicht verschmolzen, die collaterale Blutbahn und damit die Möglichkeit der ungestörten Ausgleichung der Hyperaemie noch nicht hergestellt ist. In Folge des erhöhten Markhöhlendruckes schwitzt rasch Markhöhlenflüssigkeit (zertrümmertes Markfett, Serum mit aufgelöstem Blutfarbstoff) durch den Knochen unter das Periost und hebt dieses unter bedeutender Spannung und Schmerzhaftigkeit weithin von dem Knochen ab. Soweit der Knochen damit seine Nahrungszufuhr einbüsst, stirbt er gleich dem zertrümmerten Knochenmarke ab und ruft im glücklichen, aber jedenfalls bei Weitem selteneren Falle in seiner Umgebung eine demarkirende Entzündung hervor, gewöhnlicher aber verjauchen vorher die saftreicheren ertödteten Theile, die Jauche gelangt auf irgend eine Weise in das Blut und tödtet den Kranken septicaemisch oder pyaemisch.

Es dürfte schwer halten, dieser Affection einen bezeichnenden Namen zu geben. In sofern aber der Ausgangspunkt des Uebels in der Markmasse liegt und die Ursache desselben eine Haemorrhagie ist, gefolgt von entzündlichen Processen, dürfte der Name Osteomyelitis haemorrhagica jedenfalls weit eher am Platze sein als Periostitis haemorrhagica.

(Schluss folgt.)



III.

Zur Mechanik der Schussverletzungen.

Von

Dr. M. Wahl,

in Essen.

(Mit einem Holzschnitt.)

Die Einwirkung der Projectile auf den menschlichen Körper in mechanischer Beziehung.

Geschosswirkung. Die Wirkungsfähigkeit des Geschosses hängt ab von seiner Geschwindigkeit am Ziel (Endgeschwindigkeit), seinem Gewicht und seiner Construction, sie wächst mit dem Quadrate der Geschwindigkeit und mit dem Geschossgewicht und ist gleich der lebendigen Kraft desselben, also gleich dem halben Product aus Masse und Quadrat der Geschwindigkeit. Bezeichnet man mit p das Geschossgewicht, mit v die Geschwindigkeit und mit g die Beschleunigung der Schwerkraft, so ist die Wirksamkeit $W = \frac{p \cdot v^2}{2g}$. Bei der Betrachtung der Entstehung der Schussverletzungen ist nun noch ein mitwirkender Factor zu berücksichtigen, der Widerstand und die molekulare Cohärenz, die auf der anatomischen Structur beruhende Festigkeit und Härte der Gewebe. Derselbe kommt indess je nach äussern Zufälligkeiten (Einfallswinkel) und bei der Mannichfaltigkeit und dem steten Wechsel in der Anordnung der Gewebe höchst verschieden zur Geltung, und daher ist es nicht möglich, dafür eine präcise Formel zu geben. Man kann sich denselben gewissermassen als eine der lebendigen Kraft des Geschosses entgegenwirkende Kraft vorstellen, so dass es sich beim Zustandekommen der Schussverletzungen



eigentlich um zwei in entgegengesetzter Richtung auf einander wirkende Kräfte handelt, wobei die Resultirende gleich der Differenz der beiden ist und in der Richtung der Grösseren liegt.

Wunden und Contusionen. Je nach dem Vorherrschen des einen oder andern Factors werden daher die Hauptunterschiede in der Art der Schussverletzungen erzeugt. Je nachdem die lebendige Kraft des Geschosses oder die Cohärenz des Gewebes mehr zur Geltung kommt, sehen wir Wunden oder Contusionen entstehen. Der Begriff der Wunden involvirt wegen des dabei gesetzten Substanzverlustes oder der Zerreissung des Gewebes eine Continuitätstrennung, die Contusion setzt eine Erschütterung und Quetschung voraus. Continuitätstrennung und Erschütterung und Quetschung sind daher die beiden Hauptwirkungen eines Geschosses auf den menschlichen Körper, und in dem Vorwiegen der einen oder andern dieser Effectsäusserungen, sowie auch in der Combination beider, liegt die Mannichfaltigkeit der anatomischen Verschiedenheiten der Schussverletzungen.

Analog der Mannichfaltigkeit in der Geschosswirkung bei den verschiedenen Gegenständen in der Natur ist auch bei den Geweben des menschlichen Körpers ein wesentlicher Unterschied in der Einwirkung der Projectile zu constatiren, je nachdem dieselben weiche und nachgiebige, oder harte und spröde Gewebe treffen. Da die Widerstandskraft des Gewebes von der molekularen Cohärenz, von der Verschiedenartigkeit der histologischen Structur abhängt, in der Weise, dass feste und harte Massen resistenter als nachgiebige und weiche sind, und da ferner der Widerstand des Gewebes mit der lebendigen Kraft und Geschwindigkeit des Geschosses wächst, so muss der höchste Widerstand und natürlich auch der hieraus resultirende Effect auf die Verwundung da stattfinden, wo bei der Verletzung grösste Geschwindigkeit und grösste Festigkeit zusammentreffen. Hierher zu zählen sind die extensiven hochgradigen Zertrümmerungen harter Röhrenknochen auf der Zone der Ausgangsgeschwindigkeit.

Wirkung bei der Ausgangsgeschwindigkeit. Ein mit intensiver lebendiger Kraft und höchster Geschwindigkeit (Ausgangsgeschwindigkeit) auf den Körper eindringendes Projectil reisst das getroffene Gewebe in einem dem Durchmesser seiner



einwirkenden Fläche zum Theil entsprechenden Umfange aus dem Zusammenhange mit den anliegenden Theilen heraus und ruft so einen Substanzverlust hervor, indem es ein Stück abreisst oder in den Körper eindringt und einen sogenannten Schusscanal erzeugt. Die herausgeschlagenen Partikel werden dann zum Theil vom Geschosse in der Flugbahnrichtung mit fortgerissen und können dieselben, namentlich wenn sie hart und spröde sind wie Knochensplitter, in Folge der ihnen durch das Geschoss überkommenen lebendigen Kraft als indirecte Geschosse wirken und Einfluss auf die Form der Verwundung haben. Eine andere Menge der getrennten Gewebselemente wird unter der Mitwirkung des durch die Geschwindigkeit hervorgerufenen Widerstandes des Gewebes seitlich an die Wandungen des Schusscanals verdrängt, so dass, wie Pirogoff und Neudörfer annehmen, daselbst eine molekulare Verdichtung entsteht. Das Geschoss durchdringt den Körper in einer Richtung, welche annähernd der Fortsetzung seiner Flugbahn entspricht, in kürzester Zeit. Die Geschwindigkeit ist eine so intensive, dass namentlich bei minimaler Resistenz des Gewebes die dem Körper eigenen Trägheitsmomente, in denen er im Augenblicke des Getroffenwerdens gerade beharrt, nicht gestört werden. Die Bewegungen und Schwingungen des Geschosses werden wegen der Kürze des Zeitraumes, den es zum Durchdringen gebraucht, dem Körper nur wenig mitgetheilt, so dass derselbe mehr oder weniger in seiner Stellung beharrt, weil der Erschütterungskreis ein minimaler ist. Das Geschoss durchdringt daher den Körper zum Theil ohne Betheiligung des Nachbargewebes, wenn dasselbe wenig resistent ist (Weichtheile, spongiöse Knochen), es durchtrennt durch Erzeugung eines dem Durchschnitt seiner aufschlagenden Fläche entsprechenden Substanzverlustes (Lochschuss bei platten und spongiösen Knochen), und durch Voneinanderdrängen des Gewebes, während die dabei zu Stande kommende Quetschung und Erschütterung sich auf die minimalen Grenzen und Wandungen des Schusscanals erstreckt. Bei dem höchsten Widerstande, den das feste und harte Gewebe compacter Knochenmasse (feste Röhrenknochen) leistet, erhalten bei hoher Geschwindigkeit die herausgerissenen Knochensplitter so intensive lebendige Kraft, dass sie seitwärts geschleudert nach Art der indirecten Geschosswirkung extensive Verwundungen hervor-



rufen. Mit der Zunahme der Widerstandsintensität wird bei höchster Geschwindigkeit die Ausdehnung des Erschütterungskreises grösser, das Nachbargewebe ist dann weniger intact, als bei den Verletzungen im weniger resistenten Gewebe, weil die compacte Knochensubstanz wegen der grösseren ihr innewohnenden Resistenzkraft die Schwingungen leichter fortpflanzt. Auf diese Weise kommen grössere Continuitätstrennungen zu Stande. Daneben wird bei dem specifischen Baue der harten Röhrenknochen das Längssäulensystem des Knochens voneinandergedrängt und so Absplitterungen und Spaltungen hervorgerufen. Auf diese Weise kommt es bei den Verletzungen der compacten Knochenmasse bei höchster Geschossgeschwindigkeit zu hochgradigen Zertrümmerungen und bei der indirecten Geschosswirkung der seitlich in's Gewebe geschleuderten Splitter oft zu extensiven Verwundungen. Schon Dupuytren und Baudens hoben die enorme Zerstörung der harten Röhrenknochen bei hoher Geschwindigkeit hervor, indem sie behaupteten, dass die Zertrümmerungen harter Knochenmasse mit der Zunahme der Geschossgeschwindigkeit wachse, während bei den Verletzungen der Weichtheile ein umgekehrtes Verhältniss stattfinde. Der Einfluss der Härte und Festigkeit des Gewebes auf die Extensität der Verletzung bei höchster Geschwindigkeit lässt sich durch das Experiment eclatant constatiren. Bei den auf Distanz von 16 Schritt mit Chassepot- und Werdergewehr gemachten Schiessversuchen wurde der Unterkiefer eines Pferdes, welcher auf einer Scheibe befestigt war und aus dem man die Zähne entfernt hatte, glatt durchschossen. Der durchschossene platte Knochen zeigte ein dem Querdurchmesser des Geschosses fast congruent entsprechendes rundes Loch, als wenn mit einem Locheisen hindurchgeschlagen wäre. Hierauf wurde ein Knochen genommen, in welchem die Backenzähne sich noch befanden. Schlug das Geschoss am unteren Rande durch, dann entstand ein wie eben beschriebener Lochschuss, schlug es aber am oberem Rande oder in der Mitte durch, so dass die feste Zahnsubstanz mit getroffen wurde, dann gab es ein wesentlich anderes Bild. Der Unterkiefer wurde hochgradig zertrümmert, die massenhaften grösseren oder kleineren Stücke wurden nach allen Seiten hin geschleudert.

Der Substanzverlust, den das Geschoss erzeugt, ist um so



grösser, je grösser seine einwirkende Fläche ist, daher die oft sehr grossen Defecte bei Granatverletzungen. Quer aufschlagende Projectile erzeugen grössere Defecte, als rechtwinklig eindringende Geschosse. Bei spitzen Projectilen ist der Substanzverlust meist geringer, als bei denen mit abgeflachter Spitze. Eine Nadel, welche durch das Gewebe gestossen wird, erzeugt gar keinen Substanzverlust, sie trennt bloss durch Voneinanderdrängen des Gewebes.

Der Substanzverlust ist wegen der grossen Geschwindigkeit des Geschosses oft begrenzt und entspricht zum Theil dem Durchmesser der einwirkenden Geschossfläche. Daher bieten bei Weichtheilverletzungen Ein- und Ausgangsöffnung der Beobachtung meist keine Verschiedenheiten dar, weil die Elasticität des Gewebes durch die Schnelligkeit des Geschosses vollständig annullirt wird. Bei Verletzungen harter compacter Knochenmasse zeigt sich insofern eine Abweichung, als das Geschoss bei dem heftigen Widerstande deformirt wird und nachher einen grösseren Querschnitt in seiner einwirkenden Fläche darbietet. Dadurch wächst oft die Ausdehnung des Substanzverlustes, der ausserdem noch durch die Austreibung des Knocheneclats durch das Projectil vergrössert wird, wofür oft die Form der Schusscanäle und die Beschaffenheit der Ausgangsöffnung sprechen.*)

Man kann hier des Experimentes mit der Glasscheibe Erwähnung thun. Eine Kugel aus nächster Nähe, d. h. mit intensiver lebendiger Kraft und Geschwindigkeit auf eine Glasscheibe

*) Derartige Beispiele mögen Dupuytren vorgelegen haben, als er den Schusscanälen eine trichterförmige Beschaffenheit mit enger Ein- und sehr grosser Ausgangsöffnung beilegte. Auch Busch (Verhandlungen des II. Chirurgen-Congresses in Berlin. Berlin. klin. Wochenschrift) scheint derartige Verletzungen im Auge gehabt zu haben. Letzterer sucht dieselben durch Annahme eines Streuungskegels zu erklären, indem er glaubt, dass die Projectile beim Einschlagen in den Körper abschmelzen und die abgeschmolzenen Partikel in einer von der eigentlichen Flugbahn divergirenden Richtung nach Art des Streuungskegels bei einer Schrotladung das Gewebe durchdringen und so eine kraterförmige Ausgangsöffnung erzeugen. Die Unmöglichkeit der Abschmelzung der Bleiprojectile im menschlichen Körper habe ich schon früher nachgewiesen. Die kleinen in den Gewebstheilen sich vorfindenden Bleipartikelchen sind, wie bereits Simon und Volkmann andeuteten, als Deformationsformen zu betrachten, welche sich sehr characteristisch von den Abschmelzungsformen unterscheiden.



abgefeuert, erzeugt in derselben ein ihrem Durchmesser entsprechendes Loch. Dabei zeigt sich je nach der Sprödigkeit des Glases ein mehr oder minder grosser, deutlich markirter Erschütterungskreis um das Loch herum, mit vielfachen, durch die Erschütterung hervorgerufenen Fissuren, die hier und da unregelmässig radiär ausstrahlen. — v. Langenbeck hebt hervor, dass die Continuitätstrennung des im Bereiche des Schusscanals liegenden Gewebes um so begrenzter sei, je grösser die Schnelligkeit der Kugel sei. Simon nennt derartige Wunden reine Schusswunden und vergleicht sie mit Verletzungen, welche beim Durchschlagen eines scharfen Locheisens durch den Körper entstehen. Er betont dabei das physikalische Gesetz, nach welchem die Grösse der Bewegung, welche ein trennender Körper der Umgebung der Wunde mittheilt, im umgekehrten Verhältniss zu seiner Schnelligkeit steht.

Eine gewisse Engigkeit in der Ausdehnung des wenig gerissenen, oft ziemlich glattwandigen, selbst die dicksten Muskelbündel und das härteste Gewebe gerade durchsetzenden Schusskanals sind daher als characteristische Eigenthümlichkeiten solcher Verletzungen aufzufassen. Die Erscheinungen treten um so eclatanter hervor, je grösser die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses ist. Da dieselbe bei den verschiedenen Geschossen je nach dem Constructionssystem des Gewehres und der Pulverladung eine verschiedene ist, so hat auch der Theil der Flugbahn, auf welcher das Geschoss die zur Erzeugung genannter Verletzungen nöthige intensive lebendige Kraft hat, bei den verschiedenartigen Geschossen eine verschieden grosse Ausdehnung. Das Chassepotprojectil wird mit seiner Ausgangsgeschwindigkeit von 420 Meter auf weitere Distanzen jene Verletzungen hervorzurufen im Stande sein, als das bloss 296 Meter Ausgangsgeschwindigkeit besitzende Preussische Langblei.

Wirkung bei der mittleren Geschwindigkeit. Während bei der Entstehung der genannten Verletzungen am meisten die fortschreitende Bewegung des Geschosses zur Geltung kommt, gestalten sich die Verhältnisse anders, sobald die Geschwindigkeit des Projectiles geringer wird. Das Geschoss braucht mehr Zeit zur Zurücklegung der gleichen Entfernung, als bei der Anfangsgeschwindigkeit. Es verweilt daher beim Durchdringen des Kör-

pers längere Zeit im Schusskanale und wirkt länger auf das Gewebe ein, neben der fortschreitenden kommt daher auch die rotirende Bewegung des Geschosses zur Wirkung. Bei Abnahme der Geschwindigkeit sind die Rotationskreise grösser geworden, daher wird das Geschoss in einem grösseren Umfange das Gewebe insultiren, der Substanzverlust wird daher unter Umständen grösser ausfallen. Die lebendige Kraft des Geschosses theilt sich in weit grösserem Umfange den getroffenen Theilen mit. Ein grösseres Areal des Nachbargewebes der Wunde wird in Mitleidenschaft gezogen, indem die Schwingungen des Geschosses auf dasselbe übergehen. Dadurch wird der Erschütterungskreis ein grösserer. Durch die Mitschwingungen des Nachbargewebes werden einzelne Theile desselben aus ihrem Zusammenhange mit den Nachbartheilen gerissen oder zusammengepresst. Es entsteht so durch Verschiedenheit in den Schwingungen der einzelnen Moleküle eine oft hochgradige Quetschung und Erschütterung des Gewebes, und in Folge dessen kommt es oft zu ausgedehnten Zerreissungen und Zermalmungen. Das Geschoss trennt nicht nur, es quetscht und erschüttert auch, indem neben der fortschreitenden auch die rotirende Bewegung zur Wirkung gelangt. Ich greife wieder zum Experiment mit der Glasscheibe. Die mit intensiver Kraft durchschossene Scheibe zeigt ein dem Querdurchmesser des Geschosses entsprechendes Loch, die aus weiter Entfernung abgeschossene, daher mattere Kugel schlägt ein grosses Stück heraus oder zertrümmert die ganze Scheibe. Während man behufs Durchschlagung eiserner Panzerplatten den Geschossen durch grosse Pulverladung höchste Anfangsgeschwindigkeit und Durchschlagskraft verleiht, ist die Wirkung anders, wenn bloss halbe Pulverladung zur Verwendung kommt. Derartige Geschosse erschüttern mehr, weil sie wegen geringerer Geschwindigkeit mit grösseren Schwingungskreisen längere Zeit auf den getroffenen Körper einwirken. v. Langenbeck hat zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass die Erschütterung und Zerreissung der Gewebe um so weniger ausgedehnt sei, je schneller die Kugel dasselbe durchbohre, „dass jemehr die Propulsivkraft der Kugel abnehme, die Erscheinungen der Erschütterung mehr zu Tage treten.“ — Die Beschaffenheit der Continuitätstrennung ist hier zum Theil eine andere, als bei den Verletzungen der Ausgangsgeschwindigkeit. Dort war dieselbe in

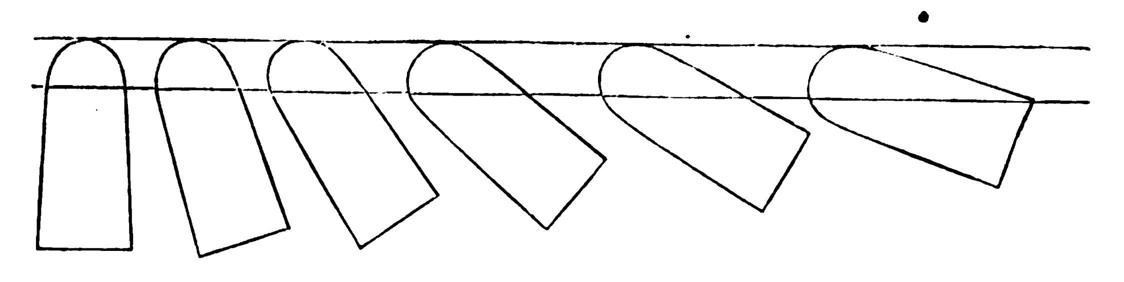


Folge der grossen Geschwindigkeit des Geschosses begrenzt, hier ist sie ausgedehnter und unregelmässig, weil das Gewebe mehr erschüttert und contundirt und in Folge dessen oft eine hochgradige Zerrung und Zerreissung hervorgerufen wird. Ausserdem ist die rotirende Bewegung des Geschosses hierbei von ganz besonderem Einflusse. Bei nachlassender Geschwindigkeit, also bei weiteren Entfernungen wird der Winkel, den die Geschossachse mit der Flugbahnrichtung macht, grösser. Die Grösse dieses Winkels hat natürlich auf den Durchmesser und die Form der Eintrittsöffnung einen besondern Einfluss. Innerhalb des Körpers wird die Rotationsachse in Folge seitlichen Widerstandes geändert werden, wodurch wiederum die Form des Schusskanals und der Austrittsöffnung beeinflusst wird, wenn nicht ein besonderer Elasticitätsgrad des Gewebes entgegensteht, wodurch ein kleinerer Substanzverlust entsteht.

Solche mit geringerer Geschwindigkeit in den Körper eindringenden Geschosse bieten daher die Eigenthümlichkeit, dass sie zwar leichter durch entgegenstehende Widerstände abgelenkt werden, aber andererseits durch die Unterbrechung ihrer regulären Bewegung sich leicht überschlagen und in seitlicher Richtung eine zerstörende und reissende Bewegung im Körper fortsetzen. Der Schusskanal ist daher weit und ausgebuchtet, unregelmässig und oft gerissen. Die Erschütterung und Quetschung erstreckt sich auf die Umgebungen des Schusskanals, daher die Zerreissungen und Zermalmungen in der Umgebung jener Schusswunden, die Rupturen innerer Organe, die hochgradigen Trümmerfracturen. Während bei den Verletzungen der Ausgangsgeschwindigkeit sich vielfach eine gewisse Congruenz zwischen der dem Geschossdurchdurchmesser entsprechenden Ein- und Ausgangsöffnung constatiren lässt, ist der Substanzverlust hier meist grösser und beide unterscheiden sich oft deutlich von einander. Andererseits fällt der Substanzverlust, wenn bei gewissen Geweben die Trennung auf der Höhe der Elasticität derselben stattfindet, wiederum kleiner aus. Das matte Geschoss drängt das Gewebe vor sich her, bis es auf dem höchsten Grade der Spannung einen Riss erleidet, durch den das Geschoss hindurchgleitet. Zuletzt wird die lebendige Kraft des Geschosses ganz minimal, mit ihr schwindet auch der durch sie hervorgerufene active, eigentliche Widerstand des

Gewebes. Dasselbe wird vermöge seiner constanten absoluten Festigkeit und molekularen Cohärenz bei der allmälig verbrauchten lebendigen Kraft vom Geschosse nicht mehr durchdrungen, letzteres bleibt im Gewebe stecken.

Die neueren Schriftsteller über Kriegschirurgie heben an den Langgeschossen stets einen Unterschied in der Wirkung hervor, je nachdem diese in rechtem oder schiefem Winkel in den Körper treten. Schlägt ein Geschoss unter einem stumpfen Winkel in den Körper, so kommt es mit einem grösseren Querschnitt zur Wirkung, wie nachstehende Figur schematisch zeigt.



Abgesehen davon, dass unter Umständen ein schiefwinklig eindringendes Geschoss je nach der anatomischen Lagerung der Theile einen längern oder kürzern Weg im Körper zurückzulegen hat, als ein unter gleichen Verhältnissen rechtwinklig eindringendes Projectil, ist als nächste Wirkung eines grösseren Querschnittes hervorzuheben, dass eine grössere Körperfläche getroffen wird. Daraus folgt eine periphere Erweiterung der Continuitätstrennung und des Substanzverlustes. Weiterhin ist zu bemerken, dass die Rotationswirkung des Geschosses, welche bei nachlassender Geschwindigkeit ohnedies mehr hervortritt und beim Eindringen des Geschosses sich zunächst durch einen grösseren Substanzverlust markirt, bei schiefwinklig eindringenden Geschossen bedeutend modificirt wird. Beim schiefwinkligen Eindringen des Projectiles wirken die entgegenstehenden Gewebswiderstände schon auf die eine Seite desselben ein, während die andere noch nicht vollständig eingedrungen; oder, wenn dies bereits geschehen, wirken dieselben auf der einen Seite stärker und oft in grösserer Ausdehnung als auf der andern. Dadurch wird selbstverständlich die Rotationsachse des Geschosses geändert, dasselbe pendelt, und



da die Widerstandsenergie des Gewebes bei schiefwinklig einwirkenden Geschossen grösser als bei den in rechtem Winkel treffenden ist, so sind die weitgehenden Zerreissungen und Zertrümmerungen der Knochen durch stumpfwinklig aufschlagende Projectile bei hoher Geschwindigkeit hinreichend erklärt, während bei nachlassender lebendiger Kraft, wenn die molekulare Cohärenz des Gewebes nicht mehr überwunden werden kann, die Deviation derartiger Geschosse sehr häufig beträchtlich ist.

Wirkung bei der erlöschenden Geschwindigkeit. Während bei den Schusswunden das Prävalirende in der Kraft des einschlagenden Projectiles liegt und der Schusskanal mehr oder weniger in die Richtung der Flugbahn des Geschosses fällt, die Hauptwirkung des Geschosses in der Continuitätstrennung und Erschütterung und Quetschung des Gewebes besteht, verhält es sich anders bei den Schuss-Contusionen. Hier herrscht gewissermassen die absolute Festigkeit des von einem matten, am Ende seiner Flugbahn angelangten Geschosse getroffenen Gewebes im Verhältniss zu der gegenwirkenden Kraft vor; wegen der allmälig verbrauchten lebendigen Kraft kann auch kein eigentlicher Widerstand im Gewebe mehr hervorgerufen werden, es kommt zu keiner Continuitätstrennung der äusseren Bedeckungen. Auch Demme erklärt diese Wirkungen „durch die Combination einer abnehmenden Grösse der Geschwindigkeit und Kraft der Geschosse, einer relativ grossen Resistenz der Bedeckungen bei grosser Mobilität derselben.“ Das Geschoss hat so an lebendiger Kraft verloren, dass die fortschreitende Bewegung desselben nicht mehr zur Wirkung gelangen kann. Daher dringt es nicht mehr in den Körper ein und vermag das Gewebe nicht mehr zu trennen. Es wirken, wie auch Pirogoff betont, bloss noch die rotirenden Bewegungen des Projectiles. „Die Schwingungen aller Atome einer um ihre Achse rotirenden matten Kugel werden auch den Molekülen der organischen Gebilde, mit welchen sie in Berührung kommt, mitgetheilt, und das ist schon hinreichend, um sie aus ihrer Lage zu bringen und nach den verschiedensten Richtungen hin zu verschieben.“ Bei den Schusscontusionen sind daher die Erscheinungen der Erschütterung und Quetschung die wesentlich hervorragenden. Die jenseits des Terrains der ersten Körperbedeckungen hervorgerufenen



Veränderungen sind, wenn sie als Trennungen in der Continuität und Contiguität der Gewebselemente zur Beobachtung gelangen, immer als Folgeerscheinungen der Contusion aufzufassen. Das Experiment mit der Glasscheibe zeigt beim Aufschlagen einer matten Kugel, welche nicht mehr durchdringen kann, kein Loch, sondern bloss von der Aufschlagsstelle radiär auslaufende sternförmige Fissuren. — Bei den Gewehrprojectilen kommt diese Kategorie von Verletzungen allein meist wenig oder gar nicht zur Beobachtung, da sie meist ganz unbedeutender Natur sind. Sind indess grobes Geschoss, wie Bomben- und Granatsprengstücke, oder die früher allgemeinen runden Vollkugeln des groben Geschützes, oder indirecte Geschosse die Veranlassung, dann treten oft sehr bedeutende Erscheinungen auf, und die Quetschungen der Haut, sowie die jenseits derselben secundär durch die Erschütterung und Quetschung hervorgerufenen Zertrümmerungen und Zerreissungen sind oft in der ausgedehntesten Weise vorhanden.

Verschiedene Zonen der Geschwindigkeit. Aus alle dem geht deutlich hervor, dass die verschiedenen Wirkungsarten der Geschosse zum Theil besonderen Modificationen in der Geschwindigkeit und lebendigen Kraft des Projectiles entsprechen. Man könnte aus diesem Grunde bei der Flugbahn des Geschosses bezüglich der Einwirkung desselben auf den Körper theoretisch drei verschiedene Zonen festhalten: 1) die Zone der **Ausgangsgeschwindigkeit** oder der **intensiven lebendigen Kraft**; 2) die Zone der **mittleren Geschwindigkeit** und **lebendigen Kraft** und 3) die Zone der **erlöschenden Geschwindigkeit** und **lebendigen Kraft**. Es würden demnach „die **Continuitätstrennung** mit vorherrschender Einwirkung der **fortschreitenden** Bewegung des Geschosses der **ersten**, der Zone der **Anfangsgeschwindigkeit**," — „die **Continuitätstrennung** und **Erschütterung** und **Quetschung** mit vorherrschender Einwirkung der **fortschreitenden** und **rotirenden** Bewegung des Geschosses der **zweiten**, der Zone der **mittleren Geschwindigkeit**," — und „die **Erschütterung** und **Quetschung** mit vorherrschender Einwirkung der **rotirenden** Bewegung des Geschosses der **dritten**, der Zone der **erlöschenden Geschwindigkeit** —" entsprechen. Diese Eintheilung kann nur eine theoretische sein, indess gründet sie sich immerhin auf Be-



obachtungen der verschiedenartigen Einwirkungen der Geschosse in gewissen Distanzen. Die characteristischen Kennzeichen gehen nur allmälig in einander über, es finden keine schroffen markirten Uebergänge statt, und aus diesem Grunde ist die Aufrechterhaltung bestimmter Grenzen für die einzelnen Zonen praktisch nicht durchzuführen. Bei dem Wechsel der verschiedenen Gewebswiderstände in Folge mannichfacher Stellungsveränderungen des Soldaten während des Gefechtes, sowie bei dem verschiedenen Einflusse, unter welchem jene der lebendigen Kraft des Geschosses gegenüber zur Geltung gelangen und so den Charakter der Schusswunden sehr oft wesentlich modificiren, ist das geradezu unmöglich. Wir müssen unsere Schlüsse aus der Beschaffenheit der Wunden, vielleicht gestützt auf die Angabe des Soldaten, machen.

Einfluss der Construction des Gewehres. Ferner ist zu berücksichtigen, dass ein jedes System dem Geschosse eine andere lebendige Kraft und Tragweite verleiht. Es haben daher die Geschosse der verschiedenen Systeme je eine verschiedene Flugbahn, deshalb hat z. B. die Zone der mittleren Geschwindigkeit des Chassepotprojectiles eine grössere Ausdehnung als die des preussischen Langbleies, das eine Geschoss zertrümmert noch, wo das andere bloss noch eindringt, oder dieses dringt noch in den Körper, während jenes bloss noch contundirt oder bereits aufgehört hat zu wirken. In dieser verschiedenen Wirkungsweise je nach verschiedenen Entfernungen liegt wohl mit ein Grund, weshalb man den einzelnen Geschossen einen specifischen Einfluss auf die Gravität der Verwundung gegeben hat. 1859 wurde die zerstörende Kraft der französischen Projectile hervorgehoben; dieselben hatten eine grössere Tragweite als die österreichischen Geschosse, es reichte daher die Zone ihrer mittleren lebendigen Kraft und Geschwindigkeit weiter als bei jenen. Auf diese Weise müssen selbstverständlich bei einem weittragenden Gewehre mehr Verwundungen auf der Seite des Gegners vorkommen, der mit einer weniger weittragenden Waffe versehen ist. 1864 deutete man in Schleswig die durch das Langblei hervorgerufenen grossartigen Knochenzersplitterungen als ein characteristisches Zeichen dieses Projectiles, während man gleiche Wirkungen von dänischen Geschossen verhältnissmässig weniger beobachtete. Der Grund lag offenbar darin, dass die Dänen auf grössere Distanzen noch mit



Erfolg beschossen wurden, während ihre Geschosse sich bereits in der Zone der erlöschenden lebendigen Kraft befanden, oder schon ganz zu wirken aufgehört hatten. Im Feldzuge von 1866 wurde diese angeblich characteristische Eigenschaft des Langbleies weniger hervorgehoben, weil auch gleiche Zertrümmerungen bei Verwundungen durch andere Geschosse beobachtet wurden. Der Grund davon dürfte vielleicht in einer weniger grossen Differenz der Tragweite der in den gegenseitigen Kämpfen gebrauchten Schusswaffen liegen. Bezüglich des letzten Feldzuges ist bereits erwähnt, dass man die Anzahl der Mehrverwundungen auf deutscher Seite, welche auf Rechnung der grösseren Rasanz und Tragweite des Chassepotprojectiles zu bringen sind, auf nahe an 30000 schätzt. Wenn trotzdem die Anzahl der Verwundeten auf französischer Seite erheblich grösser als bei den deutschen Truppen war, so lag dies an den Eigenthümlichkeiten der siegreichen Kampfweise unserer Heere.

Im Allgemeinen lässt sich bezüglich der Ausdehnung der einzelnen Zonen wohl so viel sagen, dass die Zone der mittleren Geschwindigkeit und lebendigen Kraft die grösste ist, und auf ihr die meisten Verwundungen vorkommen; während die erste wegen des raschen Nachlassens der Ausgangsgeschwindigkeit weniger ausgedehnt ist. Die Zone der erlöschenden lebendigen Kraft, die dritte, ist die kleinste.

Einfluss des Widerstandes der Gewebe. Die einzelnen ohne schroffe Merkmale allmälig in einander übergehenden Zonen können durch die Widerstände der Körper, auf welche das Geschoss aufschlägt, oder die es durchdringt, abgekürzt werden. So kommt es vor, dass ein Geschoss mit intensiver lebendiger Kraft einen Körper durchdringt, einen engen Schusscanal ohne Betheiligung des Nachbargewebes erzeugt, hierauf dem Nebenmanne eine hochgradige Trümmerfractur beibringt und, nachdem es aus seinem hier erzeugten weiten und gerissenen Schusscanale herausgetreten, in einer gewissen Entfernung noch einen dritten Mann durch Contusion verletzt, und das Alles auf einem Raum, der unter andern Verhältnissen der Zone der Ausgangsgeschwindigkeit entspricht. Es kann auf diese Weise eine jede Zone abgekürzt und die nächste bezüglich der Wirkung näher herangerückt werden. Die Flugbahn kann auf jeder Zone in der Art unterbrochen werden, dass in der Verletzung neben der cha-



racteristischen Geschosswirkung auf der betreffenden Zone stets eine Combination mit der nächstfolgenden stattfindet. Ein Projectil, welches auf der ersten Zone im Körper stecken bleibt, erzeugt die Wirkungen, welche das Geschoss auf sämmtlichen 3 Zonen characterisirt. Die blinden Schusscanäle der mittleren Zone, welche beiläufig die häufigsten sind, während jene seltener vorkommen, zeigen die Erscheinungen der Trennung und Erschütterung in mehr oder weniger grosser Ausdehnung, und, wenn das Geschoss bei erlöschender lebendiger Kraft nicht mehr trennen und nicht mehr weiter vordringen kann, bloss noch die Symptome der die letzte Zone characterisirenden Contusion. In Gorze sah ich einen französischen Corporal, welcher auf die kurze Distanz von angeblich 10 Schritt, also jedenfalls in der Zone der Ausgangsgeschwindigkeit, durch preussisches Langblei verwundet worden war. Das Projectil hatte eine enge Lochschussfractur im linken Os ilei hervorgerufen, war im Becken vorgedrungen, hatte die Symphysis ossis pubis mit mehrfacher Fracturirung durchbohrt und war durch einen ziemlich weiten und gerissenen Schusscanal in den rechten Oberschenkel eingetreten. Hier fand sich unterhalb der Trochanteren eine hochgradige Trümmerfractur. Das sehr deformirte Geschoss wurde bei der Obduction des seinen Wunden erlegenen Soldaten in der sehr gequetschten und mit Extravasaten durchsetzten Muskulatur an der äusseren Seite des Oberschenkels aufgefunden. Es trafen also hier sämmtliche Wirkungsarten, welche jede einzelne der drei Zonen characterisiren, auf dem eigentlichen Terrain der ersten zusammen.

Einfluss der Masse des Projectiles auf die Verletzung. Es ist nun weiter zu erörtern, welchen Einfluss die Masse und Gestalt des Projectiles auf die Verwundung hat. Man hat der Masse, der Consistenz des Projectiles einen gewissen Antheil an der Gravität der Verwundung eingeräumt. Stromeyer sagt in seinen „Maximen“, dass je härter ein Geschoss, desto grösser dessen zerstörende Kraft sei. Deshalb habe man bei eisernen Kugeln, wie Kartätschen, grössere Knochenzersplitterungen zu befürchten. Die Bleikugel platte sich ab, wenn sie nicht mehr mit voller Kraft vorwärts geschleudert werde. Da eiserne Kugeln dieses nicht thun, so setzen sie ihre Zerstörungen fort, bis die ihnen mitgetheilte Propulsivkraft gebrochen sei.“ Die eiserne



Kugel dringt so lange im Gewebe vor, bis ihre lebendige Kraft durch den Widerstand desselben vollständig vernichtet ist, bei dem Bleiprojectil wird, wenn der Widerstand fester Körper, wie Knochenmasse, zu überwinden ist, ein Theil der lebendigen Kraft zur Deformation des Geschosses verbraucht, daher besitzt die eiserne Kugel wegen ihrer derberen Consistenz, welche eine Deformation unmöglich macht, mehr Durchschlagskraft, ein Umstand, der indess nur beim Durchschlagen gleich consistenter Massen wesentlich von Belang sein dürfte. Aus diesem Grunde wählt man Eisen zur Anfertigung von Granaten behufs Durchschlagung eiserner Panzerplatten. Um dem Bleiprojectile mehr Penetrationskraft zu verleihen, setzte man dem Metalle 2—3 pCt. Zink oder Antimon hinzu. Pirogoff erwähnt die besondere Durchschlagskraft der kleinen tscherkessischen Kupferkugeln. Ebenso würde auch die Durchschlagswirkung der Projectile durch Verwendung von Gussstahl, wie man bereits versucht hat, gesteigert werden, wenn nicht die Verminderung der fortschreitenden Bewegung durch das geringe Trägheitsmoment des specifisch leichtern Geschosses auf grössere Distanzen in Betracht zu ziehen wäre.

Die von Stromeyer namentlich bei den harten eisernen Geschossen betonten extensiven Knochenzerschmetterungen kommen bei den weichen Bleigeschossen in derselben Weise vor, weil die Zerstörungskraft des Geschosses wesentlich von dem Verhältnisse des Geschossgewichtes zu der Geschwindigkeit abhängt. Bei gleicher Geschwindigkeit wächst bei Abnahme derselben der Erschütterungskreis mit der Schwere des Projectiles, d. h. be zwei Geschossen von gleicher Geschwindigkeit wird bei Abnahme derselben die Erschütterung bei dem schwersten Geschosse die grösste Peripherie haben. Da nun das Blei das grösste specifische Gewicht hat, so wird auch das Bleiprojectil, abgesehen von dem ganz besondern Einflusse, den die leichte Deformationsfähigkeit des Bleigeschosses auf die Gravität der Verwundung haben muss, bei abnehmender Geschwindigkeit einen verhältnissmässig grossen Erschütterungskreis und die entsprechenden extensiven Knochenzersplitterungen hervorzurufen im Stande sein müssen.

Einfluss der Gestalt des Projectiles auf die Verletzung. Von verschiedenartigen Formen der Geschosse mit ihren variablen Gewichtsverhältnissen, der bald keilförmigen bald cylindri-



schen Gestalt mit abgerundeter oder platter Spitze, den Geschossen von grossem oder kleinem Kaliber ist man von jeher geneigt gewesen besonderen Antheil an der Gravität der Verwundung zuzuschreiben. So sagt v. Langenbeck in den „Bemerkungen zu Hunters' Buch von den Schusswunden“: „Der Umfang der Knochenverletzung wächst in sehr rascher Progression mit dem Umfange und Gewicht der Kugel. Die Spitzkugel wirkt durch ihre keilförmige Gestalt und Schwere verderblicher. Dringt diese mit ihrer Spitze in den Knochen ein, so ist die dadurch entstandene Oeffnung um Vieles zu klein, um die breitere Basis durchtreten zu lassen, und da die Kraft der Kugel nothwendig abnimmt, je tiefer sie in den Knochen eindringt, so ist die grössere Spaltung des Knochens wohl begreiflich.“ Macleod, Baudens, Legouest und Longmore betonen die Gravität der durch die modernen Langgeschosse hervorgerufenen Verwundungen im Vergleich mit den Verletzungen durch die alten sphärischen Geschosse.

Im Allgemeinen muss neben dem von v. Langenbeck trefflich gezeichneten characteristischen Mechanismus der Verwundung durch Spitzkugeln an den Langgeschossen noch der eigenthümliche Einfluss der rotirenden Bewegung auf die Verletzung hervorgehoben werden. Letztere werden namentlich durch die Unregelmässigkeiten und Störungen jener in Folge seitlicher Widerstände oft mehr oder weniger modificirt, daher grössere Zerreissungen und grössere Neigung zu Deviationen. Daneben ist noch, namentlich wenn es sich um Hohlgeschosse handelt, oder die Projectile, wie das Chassepotgeschoss, aus sehr weichem Blei bestehen, die grössere Leichtigkeit der Deformationen und Theilungen und der hieraus resultirende Einfluss auf die Verletzung ebenfalls nicht in Abrede zu stellen, was bei der mitunter vorkommenden körnigen Beschaffenheit der Deformations- und Fragmentationsformen oft zur Annahme von Sprenggeschossen Veranlassung gab. Die Flächeneinwirkung des Projectiles bei der Verwundung ist immer zu berücksichtigen. Eine grosse Kugel macht ein grosses, eine kleine ein weniger grosses Loch, wohingegen Geschosse des kleinen Kalibers in gewisse Theile leichter eindringen, als grössere Projectile. So wird z. B. ein kleines Chassepotprojectil die elastischen Fasern vom Sehnengewebe oder den complicirten Bandapparat eines Gelenkes leichter von einander drängen und hindurchgleiten ohne



grosse Verletzung desselben, während bei gleicher lebendiger Kraft ein grosses Miniégeschoss wegen des grösseren Querschnittes seiner aufschlagenden Fläche mehr Substanzverlust erzeugt und in Folge des grössern entgegenstehenden Widerstandes oft weniger leicht eindringt. Man kann daher auf diese Weise unter Umständen z. B. sehr leicht die Wunde eines Chassepotprojectiles von der einer Tabatièrekugel nach dem physischen Extérieur unterscheiden. Wenn es daher nicht geleugnet werden kann, dass der Einfluss der besondern Form des Geschosses in gewisser Weise oft markirt an dem äussern Charakter der Verletzung hervortritt, so ist es andererseits nicht in Abrede zu stellen, dass die lebendige Kraft des Geschosses stets den grössten Einfluss auf die Gravität der Verwundung hat.

Ich führe hier noch die Sätze von Demme an (Militärchir. Studien 11 ff.): „Die Lösung des Problemes des grössten mechanischen Momentes des Geschosses scheint vom militärischen Standpunkte mit in der Verbindung eines Maximums der Geschwindigkeit mit einem Maximum der Masse zu liegen, und bei gleich grosser Geschwindigkeit und Tragweite würde ein grosses Kaliber nach mechanischen Voraussetzungen mehr zu leisten im Stande sein als ein kleines. Jene grosse Bedeutung der Kaliber ist zunächst nur unter der Voraussetzung richtig, dass die verschiedenen Massen mit derselben Geschwindigkeit und einer gleichen lebendigen Kraft in Bewegung gesetzt werden, und dass ihre Tragweite identisch ist.“

„Von Wesenheit ist die Distanz. Wenn beide Kaliber das Maximum ihrer Propulsivkraft besitzen, also bei mässigen oder geringen Distanzen, so muss nach mechanischen Voraussetzungen der mechanische Moment des grösseren bedeutender ausfallen. — Bei grösseren Distanzen tritt die Grösse der Geschwindigkeit und Tragweite der Geschosse gegenüber der Masse bei Erzeugung des mechanischen Momentes entschieden in den Vordergrund. Die Wirkung auf den Thierkörper wird um so geringer, je grösser der Weg ist, den das Projectil vor der Verwundung zurückgelegt hat. Da nun die Grösse der Geschwindigkeit bei dem grossen Kaliber früher abnimmt als bei dem kleinen, so müssen wir zu einem Augenblicke kommen, in welchem das mechanische Moment des kleinen Kalibers dem des grossen überlegen ist, wo z. B. jenes noch in den Körper eindringt, während dieses nur anprallt.“



Die neueren Kriege und vor Allem der letzte Feldzug haben die grosse, von ihrer hohen lebendigen Kraft abhängige Zerstörungskraft der Geschosse vom kleinen Kaliber hinlänglich constatirt. So waren die durch das Chassepotprojectil hervorgerufenen Knochenzertrümmerungen zum Theil sehr hochgradig. Wenn eine derartige extensive Wirkung Seitens des letzteren Geschosses vielfach geleugnet wird, so kann das nur auf Beobachtungsfehlern oder irrigen Schlussfolgerungen beruhen. Bei der ganz enormen Menge von Verwundungen, welche auf unserer Seite durch das Chassepotgeschoss erzeugt wurden, war es selbstverständlich, dass auch eine Menge, wenn nicht der grösste Theil, leichter Verletzungen mit unterliefen. Wenn dieselben daher die Gravität eines Theiles der Verletzungen keineswegs ausschliessen, so ist ihr häufigeres Vorkommen jedenfalls nicht durch die Form des Projectiles, sondern in der übergrossen Zahl der Verwundungen überhaupt zu erklären.

Wenn daher im Allgemeinen eine aus der Masse und aus der Gestalt des Geschosses combinirte Wirkungsfähigkeit desselben nicht geleugnet werden kann, so ist doch andererseits durch die Beobachtungen der letzten Feldzüge zweifellos dargethan, dass den wesentlichsten Antheil an der Extensität der Verwundung die lebendige Kraft des Geschosses hat, welche auf den einzelnen Zonen der Flugbahn eine verschiedene, aus der fortschreitenden und rotirenden Bewegung des Geschosses sich combinirende Wirkungsfähigkeit besitzt, auf der andern Seite aber die mehr oder weniger grosse Härte und Festigkeit des getroffenen Gewebes auf den Character der Schusswunden einen unverkennbaren grossen Einfluss hat.

Die verschiedenen Arten der Schussverletzungen.

Die Schussverletzungen äussern sich ihrem physischen Extérieur nach in verschiedener Weise, zunächst, wie bereits oben angeführt, als Contusionen und Wunden. Die Wunden zeigen sich nach der eigenthümlichen Wirkungsweise der Geschosse und dem besonderen Verhalten der Gewebe entweder: 1. als Substanzverlust in der Ebene der Körperoberfläche, — Streifschüsse; 2. als Substanzverlust



eines ganzen Gliedes oder Theiles desselben, Abreissungen (Amputationen); oder 3. als Substanzverlust von röhrenförmiger Gestalt, Schusscanäle, theils bloss mit Eingangsöffnung, blinder Schusscanal, theils mit Ein- und Ausgangsöffnung, offener Schusscanal.

Es giebt daher vier verschiedene Kategorieen von Schussverletzungen, Prellschüsse, Streifschüsse, Abreissungen und Schusscanäle.

Prellschüsse.

Die Prellschüsse, Schusscontusionen, entstehen durch das meist stumpfwinklige Aufschlagen matter Geschosse. In Folge von Kleingewehrfeuer kommen dieselben sehr wenig zur Beobachtung, da die meist unbedeutenden pathologischen Erscheinungen den Soldaten nicht bestimmen, seinen Truppentheil zu verlassen. Man beobachtet sie daher meist bei groben Geschossen, bei der Einwirkung von Granat- und Bombensprengstücken und indirecten Geschossen und fand sie am häufigsten bei den alten Passkugeln.

Bezüglich der Mechanik der Schusscontusionen ist schon oben im Allgemeinen erwähnt worden, dass die lebendige Kraft der Geschosse zu gering ist, um die Resistenz der Gewebe überwinden und Continuitätstrennungen der äussern Bedeckungen hervorrufen zu können. Daher sind derartige Verletzungen am Ende der Flugbahn, in der Zone der erlöschenden Geschwindigkeit zu finden oder da, wo die lebendige Kraft des Geschosses in Folge des Durchdringens eines Körpers oder durch Aufschlagen auf denselben so minimal ist, dass dasselbe nicht mehr eindringen kann. Das Geschoss kann nicht mehr trennen, es erschüttert und quetscht bloss, und die jenseits der Haut gelegenen Continuitäts- und Contiguitätstrennungen sind als Folgen der Contusion aufzufassen.

Die einzelnen Gewebe zeigen bei den Contusionen je nach ihrer anatomischen und histologischen Beschaffenheit ein verschiedenes Verhalten; hierin und in dem mehr oder minder hohen Grade der lebendigen Kraft des aufschlagenden Geschosses liegt der Grund der bald grösseren, bald geringeren Gravität der Contusionsverletzungen.



Das Verhalten der Weichtheile hängt in erster Linie von der verschiedenen ihnen eigenthümlichen Elasticität ab, sowie davon, ob dieselben zart, dünn, dick oder derb sind. Bei dem Andrange des Geschosses kommt der geringe Grad der fortschreitenden Bewegung des Geschosses dadurch noch zur Geltung, dass das getroffene Gewebe in der Ausdehnung der aufschlagenden Geschossfläche zusammengepresst wird. Dabei findet stets, theils in Folge des eigenen Chocs, theils wie Pirogoff meint, in Folge der dem Geschosse noch eigenen und hier vorherrschend einwirkenden Rotationsbewegungen eine Erschütterung statt. Liegt nun ein fester Theil wie Knochen, z. B. am Schädel, am Thorax, an der Tibiaseite der Unterextremitäten darunter, so wird das Geschoss bei dem Vorhandensein eines gewissen Elasticitätsgrades und bei schiefwinkligem Aufschlagen im Aufschlagswinkel ricochetiren, oder beim geraden Auftreffen und beim Mangel an Elasticität des getroffenen Theiles mit erloschener lebendiger Kraft matt niederfallen. Liegen Weichtheile unter der getroffenen Haut, oder ist dieselbe besonders schlaff, wie an den Bauchdecken, dann wird das Geschoss vermöge seiner ihm noch innewohnenden lebendigen Kraft die Haut vor sich herschieben und bis zu einem solchen Grade ihrer absoluten Festigkeit (Elasticität) ausdehnen, bis jene zuletzt erloschen ist und dasselbe matt zurückfällt. Die jenseits der Haut gelegenen Gewebe werden ebenfalls nach dem Grade ihrer Festigkeit durch Contusion und Erschütterung verändert.

Die Haut wird nach der Ausdehnung der Flächeneinwirkung des Geschosses in einem entsprechenden Areal verändert. Demme hat Abplattung der Papillen, Verdichtung der Coriumfasern mit folgender fettiger Metamorphose mikroskopisch nachgewiesen. Makroskopisch bietet die Haut mancherlei Veränderungen. Die Gefäss- und Nervenverästlungen werden theils zerrissen, theils comprimirt; auf diese Weise kommt ein gewisses Terrain der Haut ausser Nutrition. In Folge der Gefässzerreissungen kommt es zu Blutungen, die sich bald als kleine Infiltrationsherde, als Sugillationen, Ecchymosen zeigen, oder; wenn grössere, meist jenseits der Haut gelegene Gefässe in das Areal der Zerreissung gezogen sind, Extravasationsgeschwülste bilden. In Folge der raschen Zersetzung der Blutgase bildet sich dann das sogenannte traumatische



Emphysem, welches sich dem tastenden Finger als knisterndes Geräusch im Unterhautbindegewebe kund giebt. Solche getroffene Hautpartieen zeigen eine oft bis an's Tiefblaue grenzende Färbung. Durch allmälige Umwandlung des Blutfarbstoffes erscheinen alle möglichen Nüancirungen der Farbenscala. Demme will sogar verschiedenfarbige concentrische Farbenringe zugleich gesehen haben. Die Haut bietet oft ein braun tingirtes, pergamentartiges Aussehen, ähnlich wie es nach Verbrennungen zur Beobachtung kommt, dar. Solche Partieen neigen sehr leicht zu Mortificationen, und wenn die Haut dünn und blutleer war, so kommt es sehr leicht zu Mumificationen. Grössere nekrotische Abstossungen sind an den getroffenen Stellen wahrzunehmen, wenn ein glatter Knochen dicht unter der Haut lag und daher die Contusion intensiver war, daher häufig am Kopf, an der Brust, der Innenseite der Unterschenkel zu beobachten. In einer anderen Reihe von Fällen zeigt die Haut alle möglichen Entzündungsvorgänge mit den verschiedenen Entwicklungsphasen bis zur rückgängigen Metamorphose oder eitrigen Schmelzung. Neudörfer will in Folge der Contusionen Störungen in den Nervenleitungen an der Haut, Neigung zu Eczemen, Furunkeln an den oft gering sensiblen Hautpartieen gesehen haben. Anästhesieen und Hyperästhesieen der durch Contusion verletzten Haut kommen ebenfalls öfters vor.

Ist der Anprall des Geschosses ein sehr intensiver, besonders bei einer leicht vulnerablen und reizbaren Haut, dann kann es auch kommen, dass die Haut theilweise kleine Substanzverluste, welche sich als Erosionen zeigen, oder kleine Rupturen darbietet. Diese Verletzungen wären dann gewissermassen als Uebergänge zu den Streifschüssen zu nehmen.

Das Sehnen- und Bindegewebe ist sehr elastisch und giebt nur dann einer Zerrung nach, wenn es den höchsten Grad der Spannung erreicht hat. Dann kommt es zu Rupturen in den Aponeurosen und Sehnen. Daneben zeigen sich entzündliche Symptome in Folge der Contusion, welche oft zu partiellen nekrotischen Abstossungen führen können.

Auch die Muskulatur kann wegen ihrer Elasticität und Contractilität einen ziemlichen Grad von Spannung ertragen, ehe Rupturen eintreten, welche indess an den Muskeln, namentlich

bei den kurzfaserigen nicht so selten sind. Wegen des grossen Blutreichthums des Muskelgewebes ist hier das eigentliche Terrain der Extravasationen, welche als kleine Infiltrationsherde ecchymosenartig oder bei dem Confluiren kleinerer Ergüsse und bei grösseren intramuskulären Blutungen als förmliche Blutbeulen im Gewebe vorkommen. Neben verschiedentlichen Entzündungsprocessen und ihren Ausgängen bieten die Muskeln in Folge der bei Schusscontusionen stattgehabten Quetschung und Erschütterung häufig Structurveränderungen dar. Nach Demme geht die characteristische Querstreifung der Muskelfasern verloren, und tritt nachher fettige Metamorphose ein. Es kann dieser Process in kleineren Plaques oder in grösserer Ausdehnung auftreten. Bei hochgradigen Quetschungen tritt in Folge der Zermalmung ein förmlicher Zerfall der muskulären Elemente ein; man hat dann eine breiartige, braune blutige Masse vor sich, welche sehr leicht in Verjauchung übergeht und zu septischen Infectionen Veranlassung giebt. Bei den alten Passkugeln hat man derartige Fälle häufiger beobachtet. In der Regel werden dann auch andere Weichtheile mit in das Bereich der Zermalmung gezogen, und man findet dann nach Pirogoff das ganze Glied als einen mit Brei von zermalmten Muskeln und Knochen angefüllten Hautsack. Solche Fälle sind von Gilbert Blane, Quesnay, Larrey, Legouest, Demme, Stromeyer und Pirogoff beschrieben worden.

Bezüglich der Gefässe und Nerven ist schon gelegentlich der Betrachtung über die mechanische Einwirkung der Geschosse bei Contusionen auf die Haut der Zerreissungen und Quetschungen erwähnt worden. Dasselbe gilt auch von den jenseits der Haut liegenden grösseren Gefässen und Nerven. Bei jenen Gefässeröffnungen durch Zerreissung entsteht eine mit der Grösse und Anzahl der verletzten Gefässe proportionale Hämorrhagie, und es bilden sich Infiltrationen und Extravasationsgeschwülste bei nachgiebigen, oder Beulen bei unnachgiebigen Umhüllungen, z. B. Hämatome am Schädel etc. Bei Gefässverschluss durch Quetschung zeigt sich Thrombose und Verödung des betreffenden Nutritionsbezirkes mit den verschiedenen Ausgängen. Auch an grösseren Nervenstämmen kann eine Continuitätstrennung durch Contusion entstehen, oder die Structur wird so verändert, dass die Leitung



unterbrochen wird und die Erscheinungen der alterirten Innervation als Sensibilitäts- oder Motalitätsstörungen zu Tage treten. Ein derartiges eclatantes Beispiel sah ich bei einer Lähmung des Radialis. Auch einzelne locale Anästhesieen lassen sich constatiren, sowie gegentheilig bei Reizungen Hyperästhesieen und Neuralgieen im Bereiche der einzelnen Nervenpartieen.

Die in den grossen Körperhöhlen eingeschlossenen Organe sind um so mehr den äusseren Insulten bei Contusionen ausgesetzt, je brüchiger das parenchymatöse Gewebe ist. Das elastische Lungengewebe neigt weniger zu Rupturen, als die wenig resistenten Massen der Leber oder Milz. Ausserdem ist das Verhalten der äusseren Bedeckungen dabei von grossem Einflusse. Die harte, wenig elastische Beschaffenheit des knöchernen Schädeldaches leitet den durch das contundirende Geschoss überkommenen Choc auf den umschlossenen Inhalt weiter, die Gehirnmasse wird erschüttert und nur bei intensiven Einwirkungen contundirt, Hirnerschütterung und Hirndruck äussern sich je nach der Intensität der Einwirkung; der elastische Thorax vermittelt die äusseren Einwirkungen contundirender Geschosse nach den im Innern gelagerten Organen zumeist als Quetschung, um so mehr, wenn man die Wirbelsäule als Stützpunkt betrachtet, welcher dem durch die biegsamen Wandungen des Rippenkorbes hindurchgehenden, die Brusteingeweide comprimirenden Insult einige Resistenz entgegensetzt. Die Zeichen der Quetschung und Verschiebung sind daher am Thorax vor denen der Erschütterung vorherrschend. Auch bei den Contusionen des Unterleibes werden die Quetschungen überwiegend sein, weil die nachgiebigen Bauchdecken in directer Weise die Wirkung des anprallenden Geschosses auf die umschlossenen Eingeweide übertragen, daher Rupturen an Leber, Milz, und Zermalmungen meist als Quetschungseffecte aufzufassen sind.

Die Verletzungen der Knochen äussern sich, je nachdem Druck oder Erschütterung vorherrscht, verschieden. Die Ablösung des Periostes, die Blutextravasation zwischen Knochenhaut und Knochen und die entzündlichen Erscheinungen am Knochen selbst werden durch die Intensität der Contusion bedingt. Oft entstehen Impressionen und Infractionen am platten Knochen, wenn die äussere Tafel dem Einfluss der lebendigen Kraft des



Geschosses nachgiebt. Oft findet dabei eine Zertrümmerung der spröden Bälkchen der spongiösen Zwischensubstanz in mehr oder weniger circumscripter Weise statt. Dabei sind Blutextravasationen stets vorhanden. Am Schädel zeigen sich oft auch Absplitterungen der inneren Tafel, welche als Erscheinungen der Erschütterung gelten müssen und peripher der durch Druckwirkung entstandenen Infractions- oder Impressionsstelle der äussern Tafel gelagert sind. Sie nehmen daher zumeist einen grösseren Umfang als die äussere Verletzung ein. Auf diese Weise können Splitter der innern Tafel in's Gehirn dringen. Bei hochgradigen Trümmerfracturen an den Schädelknochen in Folge heftiger Contusionen werden ganze Knochenstücke nach innen getrieben und insultiren durch Druck Hirnhäute und Hirnmasse. Daneben sieht man oft weit gehende Fissuren, welche bei Wunden am Schädeldach oft bis in die Basis cranii ausstrahlen. Die Röhrenknochen zeigen je nach der Richtung der Druckwirkung quere oder schräge Fracturen, seltner blosse Infractionen. Bei heftiger Einwirkung, namentlich bei hochgradiger Erschütterung zeigen sich Trümmerfracturen und die von den Autoren beschriebenen Zermalmungen. Dieselben sind an den Extremitäten häufiger beobachtet worden. In Folge tief greifender Erschütterung finden Extravasationen in die Markhöhle oder thrombophlebitische Processe mit Osteomyelitis statt.

Die Gelenke werden bei den Prellschüssen oft contundirt und zeigen die Erscheinungen der traumatischen Entzündung. Sie bieten oft Contiguitätstrennungen, Luxationen dar, wenn der Choc des Geschosses die eine Gelenkhälfte trifft und verschiebt. Es sind zahlreiche derartige Fälle beschrieben.

Die Lage der Knochen einzelner Körperstellen inclinirt ganz besonders zu dem häufigeren Vorkommen der Contusionen, daher sie vielfach am Schädel, Gesicht, Thorax, der Innenfläche der Unterschenkel zur Beobachtung gelangen.

Die Casuistik der Schusscontusionen, Verletzungen, welche sich bloss aetiologisch von den subcutanen Verletzungen des tagtäglichen Lebens in Folge von Sturz, Quetschung etc. unterscheiden, ist ziemlich reichhaltig. Eine Reihe von Fällen habe ich im 15. Bande dieses Archivs beschrieben, unter denen ich, ausser einigen Luxationen und Fracturen, eine Luxation der

Linse, eine Lungen- und Unterleibshernie, sowie eine Verletzung am Becken hervorheben möchte. Letztere wurde von mir als Luxation in der Synchondrosis sacro-iliaca beschrieben, eine Diagnose, welche schon, ehe ich den Fall kennen lernte, von kriegschirurgischen Autoritäten gebilligt worden war. Beck erwähnt den Fall ebenfalls als Beckenluxation. Später hat es sich bei der Section des betreffenden Soldaten in Basel herausgestellt, dass es eine nicht consolidirte Längsfractur im Kreuzbein war. (Berichtigung im 15. Bande dieses Archivs.)

Eine Reihe genannter Verletzungen, besonders wenn man keine Einwirkung eines Geschosses nachweisen konnte, bezeichnete man mit dem Namen Luftstreifschüsse, Vent de boulet, contusione per corrente d'aria. Man glaubte nämlich, dass eine Kugel den Körper verletzen könne, ohne ihn zu treffen, oder vielmehr man erklärte sich dadurch die Erscheinung, dass oft bedeutende Quetschungen ohne Läsion der Haut entständen und ohne dass der Verwundete das Aufschlagen des Geschosses empfand. Ravaton, Tissot und Bilguer (Billroth, Historische Studien über Schusswunden) geben an, dass die in der Nähe der Kugel sehr stark comprimirte Luft durch heftigen Druck die Verletzung erzeuge, Plenck (Versuch einer neuen Theorie, die Wirkung der Luftstreifschüsse zu erklären. Wien 1764) gestand die Unmöglichkeit der Verletzung in dieser Weise ein, meinte jedoch, dass die Reibung der Kugel im Gewehr- oder Geschützrohre Electricität erzeuge, welche jene Verletzungen hervorzurufen im Stande sei. Le Vacher, Larrey und Richter zeigten zuerst, dass der Einfluss der Luft nicht in dieser Weise wirke. Richter sagt in seinen „Anfangsgründen der Wundarzneikunst 1792: „Höchst wahrscheinlich ist die Verletzung, welche man Luftstreifschuss nennt, unmittelbar durch die Kugel selbst verursacht. Dass diese eine heftige Quetschung verursacht und demnach die Haut nicht zerreisst und nicht in das Glied eindringt, ist vermuthlich der schiefen Richtung zuzuschreiben, in welcher sie das Glied trifft.“ Grossmann und Pelikan (Schmidt's Jahresbb. 1859) suchten durch Versuche darzuthun, dass die eine abgefeuerte Kanonenkugel zunächst umgebende Luftschicht keine zerstörende Wirkung ausüben könne. Zu diesen Versuchen benutzte man ein 40pfündiges Bombengeschütz. „Ein 2 Fuss langer



eiserner Cylinder, in welchem sich ein leicht beweglicher Stempel befand und an dessen Stempelstange ein Bleistift zum Aufzeichnen der Bewegung angebracht war, wurde auf einem Gestelle aufgestellt. Um nun sicher zu sein, dass nicht der Druck der durch die Explosion entwickelten Gase störend einwirke, wurde zwischen dem Apparate und dem nur 7 Schritte davon entfernten Geschütze eine Blende aufgerichtet, in welcher sich ein Loch befand, durch welches die Kugel durchgehen musste. Zwischen dieser Blende und dem Apparate wurde ferner noch, um diesen vor Zerstörung zu schützen, eine Vermachung von Balken errichtet. Um endlich genau messen zu können, in welcher Entfernung von dem Apparate die Kugel vorbeigeflogen sein würde, wurde noch eine zweite Blende hinter dem Apparate aufgestellt, in welche die Kugel ein Loch machen musste. Einmal wurde statt dieses Apparates ein Pferd aufgestellt, so dass die Kugel ein Paar Linien von seinen linken Hinterbeinen entfernt vorbeiflog, oder es wurde eine in einen Holzrahmen gespannte Glastafel an einem Schlinge frei aufgehängt. Im Ganzen wurden 21 Schüsse gethan, von denen aber Einige nicht gerechnet werden können, weil sie das Balkengerüst trafen, so dass Holzsplitter umherflogen. Aber auch wenn dies nicht geschah, wich der Stempel des Apparates einige Male 4, 7, 8 Linien zurück, die mehrsten Male blieb er ganz unverrückt. Das Pferd erlitt nicht den mindesten Schaden. Daraus wurde geschlossen, dass die die Kugel umgebende Luft so gut wie nicht auf die Körper, die sie auf ihrem Laufe treffe, einwirke, dass, wenn durch das nahe Vorbeifliegen grösserer Kugeln Verwundungen entstehen, das nicht durch die Luft, sondern dadurch geschehe, dass die Kugel selbst, oder irgend ein von ihr in Bewegung gesetzter Körper die Verletzung bewirke. Demme verweist die Luftstreifschüsse in's Bereich der chirurgischen Mythologie. Mit etwas mehr Reserve urtheilt Pirogoff, in Folge einer Beobachtung während des Krimkrieges, wo ein Matrose durch eine an ihm vorüberfliegende Bombe getödtet wurde. Man sah keine äussere oder innere Verletzung bei der Obduction. Die Annahme, dass die Luft jene Verletzungen hervorrufe, findet auch in den negativen Erfahrungen des letzten Krieges keine Bestätigung. Man muss davon allerdings jene Einwirkungen unterscheiden, welche auf Rechnung der Ausdehnung der Pulvergase



zu bringen sind. Dieselbe ist oft so bedeutend, dass sie dem vielfachen Atmosphärendrucke gleichkommt. Dieselbe ist beiläufig bei den neuesten grossen Schiffsgeschützen bis auf 2230 Atmosphärendruck angegeben. Derartige Erscheinungen sind aber nur in nächster Nähe der abgefeuerten Geschütze zu constatiren, und werden die Einwirkungen derselben von den Artilleristen durch vorsichtiges Zurücktreten beim Abfeuern vermieden. Die öfteren Einwirkungen im Bereich des Gehörnerven sind wohl Einwirkungen davon. Jedenfalls hat Beck auch dies im Sinne gehabt, wenn er unter Luftstreifschüssen jene Verletzungen begreift, welche die Wirkungen des Luftdruckes erzeugen, welcher sich bei Explosionen von Pulvervorräthen und Zündmassen etc. ohne äussere Verletzungen und Beschädigungen bemerkbar macht durch Gefässzerreissung im Gehirn, durch grössere Erschütterungen des verlängerten Markes, oder, in unbedeutenderen Fällen, durch Berstungen und Einreissungen des Trommelfelles, wie sie im letzten Feldzuge zur Beobachtung kamen, kund giebt. Am eclatantesten treten diese Erscheinungen in der als Minenkrankheit bekannten Krankheit beim Sprengen von Minen im Belagerungskriege hervor.

Streifschüsse.

Ein Streifschuss entsteht, wenn die Ebene der getroffenen Körperoberfläche die Flugbahn des Geschosses seitlich, in fast paralleler Richtung berührt, wenn sie vom Geschosse nicht wie bei den Schusscanälen in einem Winkel, sondern tangential getroffen wird. Das Geschoss trifft daher auch nur mit einem Theile auf; Langgeschosse verwunden meistens in ihrer Längsachse mit dem cylindrischen Theile. Die Geschosswirkung wird bei den Streifschüssen zum Theil von der Form des Projectiles modificirt, sie tritt in einer doppelten Weise zu Tage, als Trennung mit Substanzverlust oder als blosse Trennung. Die aufschlagende Seite des Projectiles reisst ein Stück des getroffenen Körpers aus seinem Zusammenhange, der Substanzverlust ist abhängig von der Grösse des treffenden Geschosses, bald sind es kleine, undeutlich begrenzte, excoriationsartige Hautsubstanzverluste, bald grössere Defecte, oft mit unregelmässigen, gerissenen

und gelappten Rändern, wie oft bei Granatwunden. Gewehrprojectile erzeugen mehr regelmässige Wundränder mit oft scharfen Contouren.

Läuft die Flugbahnrichtung des Geschosses nach dem Aufschlagen desselben eine längere Strecke parallel mit der getroffenen Körperfläche, dann entsteht, wenn die fortschreitende Bewegung des Geschosses vorzüglich zur Geltung kommt, ein sogenannter Rinnenschuss. Bei den Langgeschossen werden dieselben ziemlich häufig beobachtet, weil dieselben in ihrer Längsachse mit dem cylindrischen Theile die Haut förmlich durchfurchen. Die concave Ausbuchtung dieses halboffenen Schusscanales entspricht daher bezüglich der Form sehr oft dem Convexbogen des cylindrischen Theiles des Langgeschosses. Wenn aber die rotirende Bewegung des Geschosses mehr hervortritt, vielleicht in der Weise, dass bei nachlassender Geschwindigkeit die Rotationskreise des Projectiles gleichzeitig in Folge des seitlichen Aufschlagens auf den Körper grösser werden, dann ist der Substanzverlust grösser, umfangreicher und unregelmässiger, und bietet nicht jenen typischen Character wie bei den Schussrinnen. Die Rinnenschüsse gehen oft in eigentliche Schusscanäle über, dann, wenn in Folge der Veränderung der Körperoberfläche die tangentiale Stellung derselben zur Flugbahn geändert wird, oder, wenn die Geschosse bei sehr stumpfem Winkel und intensiver lebendiger Kraft eindringen, dann durchreisst, während die Spitze schon eindringt, die eine Seite des cylindrischen Theiles des Geschosses die anliegende Haut. Derartige Schussrinnen setzen dann in der Regel flach auf, der Halbcanal wird immer tiefer, bis er dann als vollständiger Schusscanal in den Körper eindringt, ähnlich wie ein Schienenweg einen Höhenzug zuerst in einem flachen, dann immer tiefer werdenden Einschnitte, und zuletzt durch einen Tunnel durchläuft.

Hierher sind auch die Ricochetschüsse zu rechnen, welche einen mehr oder weniger flachen Substanzverlust in der Haut erzeugen. Dieselben entstehen, wenn matte Geschosse den Körper in einem sehr stumpfen Winkel treffen und durch die Festigkeit und Elasticität des Gewebes wieder zurückgeschlagen werden. Es findet das zumeist an solchen Stellen des Körpers statt, wo die Haut den Knochen zur Unterlage hat. Man sieht derartige Verletzungen am Schädel, am Thorax, an der Innenseite der untern



Extremitäten, an der Crista tibiae überaus häufig. Das matte Geschoss hat eben noch die Kraft, die Haut zu durchbohren, während sie zur Ueberwindung der molekularen Cohärenz der darunter gelegenen festeren Knochenmasse, die allerdings oft fracturirt wird, nicht mehr ausreicht. Die dem Knochen innewohnende Festigkeit ist in Verbindung mit einem gewissen Grade von Elasticität der Grund, weshalb das Geschoss zurückprallt. Dasselbe schlägt nach physikalischem Gesetze in demselben Winkel, in welchem es den Körper traf, zurück.

Bei einer anderen, wenn auch kleinen Reihe von Streifschüssen wird eine blosse Trennung ohne Substanzverlust erzeugt. Derartige Verletzungen sind verhältnissmässig selten, sie erklären sich dadurch, dass durch Aufschlagen auf feste Körper deformirte Geschosse mit einem scharfkantigen Rande den Körper treffen und gleichsam durchschneiden. Dasselbe kann durch spitze und scharfe Granatstücke, durch indirecte Geschosse, z. B. durch die das Geschoss eine Strecke weit begleitenden Patronenhülsen, geschehen. Derartige Wunden tragen den Charakter von Schnitt- oder Risswunden.

Was nun das Verhalten der einzelnen Gewebe bei den Streifschüssen anlangt, so ist die Haut in den allermeisten Fällen allein betheiligt. Viele Streifschüsse perforiren die Haut gar nicht. Je nach dem Grade der Geschossgeschwindigkeit, je nachdem die Erschütterungskreise grösser oder kleiner sind, wird die Umgebung der Wunde Quetschungs- und Erschütterungserscheinungen, theils Entfärbungen, theils Extravasationen oder Schwellung zeigen. Der Substanzverlust richtet sich nach der Grösse der einwirkenden Fläche; kleine erosionsartige, oberflächliche, unregelmässige Substanzverluste, welche kaum das Corium durchdringen, grosse unregelmässige Defecte mit gelappten und gerissenen Rändern. Die regelmässigeren Contouren zeigen sich bei den Schussrinnen der Haut. Dieselben können oft eine bedeutende Ausdehnung haben, ich sah sie am Rücken bis zu 6 Zoll lang.

In der Regel ist der bei den Streifschüssen entstandene Substanzverlust grösser, als der Durchmesser des aufschlagenden Geschosses, weil die Haut in Folge des ihr eigenen Retractionsvermögens sich zurückzieht. Diese Eigenschaft hängt mehr oder we-

niger von der Trennungsrichtung, der Befestigung und der Structur der Haut (von der Lagerung der elastischen Fasern) ab. Daher klafft eine Wunde, die durch Trennung in der Querrichtung entstanden ist, mehr, als wenn sie in der Längsrichtung oder schief verläuft. Der Substanzverlust wird nach Neudörfer grösser, wenn das subcutane Bindegewebe spärlich und langmaschig, und geringer sein, wenn dasselbe kurz, dicht und derb ist, wie das bei den Falten und Furchen fast durchgehends sich zeigt. Die Haut der Ferse, der Hohlhand, des Rückens wird sich wegen ihres anatomischen Baues weniger zurückziehen, als die Haut am Gesicht und Halse, an dem Bauche und den Extremitäten. Man hat ferner die Beobachtung gemacht, dass die Retraction der Haut bei Streifschüssen nicht unmittelbar nach der Verletzung, sondern erst später eintritt. Jedenfalls ist der Grund davon in der Erschütterung und Quetschung der Hautnerven zu suchen. Neudörfer glaubt, dass die Geschwindigkeit des Projectiles den Tonus, die Elasticität und das Retractionsvermögen der Haut für einige Zeit aufhebt. Ferner ist im weiteren Verlaufe die Ausdehnung der durch Schussverletzung bedingten reactiven Entzündung und ihrer Demarcationslinie auf die Grösse des Substanzverlustes von Einfluss. Bei einem Streifschusse, der die Nekrose der Haut nach sich zieht, herrschen nach jenem Autor analoge Verhältnisse wie beim Aetzmittel; der Substanzverlust wird durch die Nekrotisirung grösser.

Bei dem Einwirken von scharfkantigen deformirten Projectilen oder indirecten Geschossen zeigt die Haut oft die Beschaffenheit von Schnittwunden, glatte Wundränder ohne Zeichen der Quetschung, oder aber die von Risswunden, unregelmässige zackige Wundränder. In der Umgebung finden sich dann oft Quetschungserscheinungen. In derartigen Fällen hat das Projectil bedeutend an Geschwindigkeit verloren, um den Einfluss der Elasticität der Haut vollständig überwinden zu können. In Schleswig sah ich einen Soldaten, welcher durch den sich entladenden Schuss seines Hintermannes am Unterkiefer durch einen Streifschuss verwundet war. Die Wunde war einige Zoll lang, hatte glatte Wundränder und glich vollständig einer Schnittwunde. Jedenfalls hatte der Spiegel des Langbleies hier besondern Einfluss gehabt. Gleiche Wunden habe ich, wie schon oben bemerkt, von scharfkantigen



deformirten Projectilen hervorgebracht gesehen. Man bemerkt an solchen Verletzungen keinen Substanzverlust und sie heilen meist per primam intentionem. Perforiren die Streifschüsse die Haut, dann werden die anderen Theile oft mit verletzt. Namentlich häufig geschieht das bei Granatverletzungen, wo die Zerreissung in der Muskulatur oft bedeutend ist. Diese Verletzungen bilden den Uebergang zu den sogenannten Abreissungen, und sind in gewissen Fällen die Grenzen zwischen beiden Kategorieen von Verletzungen schwer zu ziehen. Professor Boeckel in Strassburg erzählte mir von einem glücklich geheilten Falle, wo bei einem Civilisten eine vorüberfliegende Granate durch seitliches Treffen eine Abreissung des Humeruskopfes, des Acromion und zum Theil der Clavicula mit den entsprechenden Weichtheilen hervorgerufen hatte. Die grossen Gefässe waren nicht verletzt worden. Die Verwundung war nach Art der Mechanik der Streifschüsse, die Abreissung durch Einwirkung des Geschosses in seinem Längendurchmesser entstanden. Nach unserer jetzigen Bezeichnungsweise hat eben der Hauptunterschied wohl eigentlich in anatomischen Eigenthümlichkeiten gelegen, indem man flache kleine Substanzverluste der Haut meist unter den Streifschüssen begriff, tiefer gehende, die Muskulatur mit ergreifende Substanzverluste aber schon unter die Abreissungen zählte.

An Stellen, wo die Haut dicht auf dem Knochen liegt, bietet der letztere oft Verletzungen dar. Platte spongiöse Knochen, wie die Schädelknochen, namentlich Scheitel und Stirnbein, zeigen oft begrenzte Substanzverluste, deutliche Schussrinnen. Bei einer andern Reihe von Verletzungen zeigt die äussere Tafel kleine circumscripte Zertrümmerungen, z. B. bei den Ricochetschüssen, was bei den Schädelknochen häufig vorkommt. Die Fractur kann auch nach dem Grade der Einwirkung auf die innere Tafel mit Zertrümmerung der Diploë übergehen und daselbst Absplitterungen hervorrufen und in Fissuren auslaufen, oder es entstehen Infractionen, z. B. an den Rippen, welche in Folge ihrer Elasticität ziemlich resistent sind. Daneben kommen alle bereits oben erwähnten Contusionserscheinungen in grösserem oder geringerem Grade am Knochen vor. Die compactere Knochensubstanz der Röhrenknochen zeigt wegen ihrer grösseren molekularen Cohärenz, Festigkeit und Sprödigkeit mehr Absplitterungen, eigentlich regel-



mässige Schussrinnen sieht man bloss an den spongiösen Epiphysen und platten Knochen, während an der eigentlichen Diaphyse derartige Verletzungen immer unregelmässige Contouren darbieten. Die Absplitterungen erstrecken sich meistens bloss auf die oberflächlichen Knochenschichten. Circumscripte Absplitterungen mit mehrfacher Zertrümmerung der Knochenbälkchen sind bei Ricochetschüssen zu beobachten. In Folge der Erschütterung kommen auch Fracturen ohne Entblössung des Knochens vor. Ich sah das bei einem Streifschuss am Unterkiefer, der eine Querfractur ohne besondere Complicationen zeigte, sowie bei einer Sternfractur der Scapula nach einem Ricochetschuss. Diese Verletzungen sind dann als Folge der Contusionswirkung aufzufassen.

Abreissungen.

Die Abreissungen, Amputationen ganzer Gliedmassen, werden in der Regel durch grobes Geschoss, Granat- und Bombensplitter, oder indirecte Geschosse hervorgerufen. Die Abreissungen durch Gewehrprojectile sind seltener und beschränken sich meist nur auf kleinere Glieder, wie Finger, Zehen, oder auf blosse Theile einzelner Glieder. Bei intensiver Geschwindigkeit des Geschosses und bei geringem Widerstande wenig resistenter und harter Theile ist die Abreissung mehr beschränkt, sie entspricht ziemlich dem Durchmesser der aufschlagenden Geschossfläche. Handelt es sich um den Widerstand besonders harten Gewebes, z. B. harter Röhrenknochen, so ist die Abreissung nicht mehr beschränkt, sie wird grösser, weil die mit fortgerissenen Knochensplitter als indirecte Geschosse die Verwundung vergrössern und die Zersplitterung harter Knochen meist eine hochgradige ist. Auf diese Weise können durch die verschiedenen Wechselbeziehungen zwischen Geschossgeschwindigkeit und Gewebsresistenz sehr verschiedene Resultate zu Tage treten. So kann das Nagelglied eines Fingers, wie ich in einem Falle bei einer Verwundung durch Chassepot auf Distanz von 6 Schritt gesehen, auf der Zone der Ausgangsgeschwindigkeit durchschossen werden, weil die aufschlagende Fläche des Projectiles kleiner als das getroffene Glied ist. Der Widerstand des Gewebes kommt dabei nicht weiter zur Geltung. Die Verwundung wird eine andere sein, wenn das Projectil die erste Phalanx trifft, dann ist der Widerstand des im

Vergleich zur dritten Phalanx ungleich härteren und breiteren Knochens ein intensiver, so dass eine Zersplitterung eintreten wird. Die herausgerissenenen Knochensplitter werden aber durch die ihrerseits hervorgerufene indirecte Geschosswirkung die Ausdehnung des Substanzverlustes erweitern, der Finger wird abgerissen werden. Bei nachlassender Geschwindigkeit des Geschosses wird, um bei dem eben angeführten Beispiele der durchschossenen Phalanx zu bleiben, das Verhältniss insofern ein anderes sein, als mit dem Wachsen der Rotationskreise des Geschosses auf der Zone der mittleren Geschwindigkeit einerseits und bei dem mit nachlassender Geschwindigkeit grösser werdenden Erschütterungskreise andererseits der Substanzverlust grösser wird. Derselbe entspricht daher nicht mehr dem Querschnitt der Aufschlagsfläche des Projectiles, das Nagelglied des Fingers wird bei einer weiteren Distanz weggerissen werden, während es auf der ersten Zone durchschossen wurde. Es treten daher bei diesen Abreissungen die Zeichen intensiver Quetschung, Extravasationen, Zerreissung, bei jenen die grosser Zertrümmerung mit dem oft so hochgradigen Choc auf das Nervensystem deutlich zur Beobachtung.

Die Abreissungen erreichen oft beträchtlichen Umfang, bei der Verletzung harter Knochenmasse gehen die Zersplitterungen und Zerreissungen oft sehr weit. Abgerissene Extremitäten kann man auf jedem Schlachtfelde sehen, wo ein lebhafter Artilleriekampf stattfand. Abreissungen von Weichtheilen erreichen bei der Grösse der aufschlagenden Granatstücke oder indirecten Geschosse oft einen beträchtlichen Umfang. Ich entsinne mich eines jungen Officiers, dem bei Langensalza ein Granatstück einen grossen Theil der Integumenta abdominis abgerissen hatte, so dass der Inhalt der Bauchhöhle frei zu Tage lag. Der Unglückliche lag mit hervorhängenden Eingeweiden im Sterben. Grosse Substanzverluste am Gesäss, an der Muskulatur des Oberschenkels, theilweise und totale Abreissungen der Waden durch Granatsplitter habe ich 1864 und 1866 sehr oft gesehen, und namentlich boten die Verwundungen in Strassburg ein reiches Material für die Casuistik der grossen Granatwunden. Pirogoff beschreibt einen Fall von Abreissung der unteren Extremität aus dem Hüftgelenk mit dem Becken. Ein jeder Krieg vermehrt die entsetzliche Casuistik dieser Verletzungen, welche theils wegen grosser



Blutverluste, theils wegen des enormen Chocs auf das Nervensystem meist den Tod herbeiführen, oder aber in Folge des von Pirogoff so trefflich gezeichneten localen Wundstupors sehr langwierige Heilungsprocesse durchmachen. Oft ist die Blutung selbst bei Verletzung grosser Gefässe wiederum sehr gering, wenn durch die heftige Quetschung sofortiger provisorischer Gefässverschluss herbeigeführt wird.

Eine besondere, hier zu erörternde Kategorie sind die Lappenwunden, welche ebenfalls bei partiellen Abreissungen entstehen. Die Mechanik dieser gequetschten Risswunden ist so zu erklären, dass das elastische Gewebe, wie Haut, Sehnen, Muskeln durch das aufschlagende Projectil bis zum höchsten Grade der Spannung gedehnt und gezerrt werden, bis schliesslich ihre absolute Festigkeit überwunden und dieselben abreissen und in ihre frühere Lage zurückweichen, wo sie als abgerissene oft fetzenartige Stücke über das Niveau der eigentlichen Wunde hervorragen. Sie bieten somit das Zeichen der gequetschten Risswunden. Auch kann durch die eigenthümliche Form eines Granatstückes oder eines deformirten Gewehrprojectiles sowie eines indirecten Geschosses eine Lappenwunde erzeugt werden. Bei Abreissungen grosser Muskelpartieen an den Extremitäten sieht man oft die Haut in der Umgebung der Wunden taschenförmig abgehoben, oder grössere Hautlappen ragen in die Wunde hinein. Derartige Fälle beschreibt Pirogoff; der letzte Krieg lieferte viele hierher gehörige Beobachtungen, und habe ich jene Wunden oft bei den Strassburger Verwundeten gesehen. Busch beschreibt eine grosse Gesichtslappenwunde, Demme einen Fall, wo die Kopfhaut über die Ohren zurückgeschlagen werden konnte. Nach Gorze wurde ein Mann evacuirt, dem in der Schlacht bei Vionville am 16. August ein Granatstück die rechte Wange mit Augenlid und Oberlippe und den Weichtheilen der Nase weggerissen hatte. Es fehlte die vordere Wand der beiden Oberkieferbeine und das knöcherne Gerüst der Nase, von der bloss noch ein Stück des Vomer als Rest in die Wunde hinein ragte. Die linke Wange und Oberlippe waren zum Theil abgerissen und bloss nach dem Ohr zu mit den Weichtheilen im Zusammenhange. Es war in einem Feldlazareth der Versuch einer primären plastischen Operation gemacht worden. Ein von der rechten Stirn- und



Schläfenseite entnommener grosser Hautlappen war über den Defect der rechten Wange herüber gelegt und in Verbindung mit den noch erhaltenen Weichtheilen der linken Gesichtshälfte gebracht worden, um so wenigstens eine Oberlippe zu erhalten. Es hatte indess keine Vereinigung stattgefunden. Auf den Rath v. **Langenbeck's** suchte ich nach Anfrischung der Wundränder eine Wiedervereinigung durch Anlegung von Silberdrahtnähten zu erzielen, indess vergeblich. Der Patient ging schliesslich an Erschöpfung, welche durch eine bedeutende Blutung aus der Temporalis noch vergrössert worden, am 14. Tage nach der Verletzung zu Grunde.

Das Verhalten der einzelnen Gewebe hängt von der Geschwindigkeit des aufschlagenden Projectiles und der mehr oder minder grossen Resistenz, von der Härte und Sprödigkeit oder Elasticität der einzelnen Theile ab. Wegen der Verschiedenartigkeit derselben haben daher die Wunden oft eine sehr unregelmässige Beschaffenheit. Dieselben sind zerrissen und gelappt, einzelne Gewebsfetzen ragen über die Wundfläche hervor, früheren oder späteren nekrotischen Processen verfallend, hochgradige Contusionserscheinungen an Haut und Muskulatur, ebenso Extravasationen grösseren Umfanges, oft sind die abgerissenen Gefässe so zusammengequetscht oder mit Gerinnseln verstopft, dass eine Blutung verhindert wird. Die Trennung am Knochen ist mehr beschränkt bei spongiösen, weichen Knochen, unregelmässig bei compacter, harter Substanz der Röhrenknochen. An denselben ist bei hoher Geschwindigkeit des treffenden Projectiles meist eine hochgradige Splitterung vorhanden, die abgerissenen Splitter werden oft in den Weichtheilen und zwischen dem Periost festgehalten. Oft geht die Zersplitterung der Röhrenknochen bis zum nächsten Gelenk. Derartige Verletzungen erheischen meist rasche operative Hülfe. Wegen des manchmal beträchtlichen Blutverlustes und wegen des intensiven Chocs auf das Nervensystem enden sie, abgesehen von anderen Zufällen während des Heilungsprocesses, meistens lethal.

In einer späteren Arbeit hoffe ich noch auf die Mechanik der Schusscanäle sowie auf die physiologische Würdigung der Schusswunden zurückzukommen.



IV.

Zur Kenntniss der gefässreichen Sarcome.

Von

Dr. Th. Jaffé,

in Darmstadt.

Vorliegende Arbeit stellt es sich zur Aufgabe, zur Kenntniss der gefässreichen Sarcome, dieser verhältnissmässig seltenen und seltsamen Geschwulstform, die sowohl in histologischer als in chirurgischer Beziehung das grösste Interesse verdienen, einige Beiträge zu liefern, die auf die Entstehung und Natur dieser Bildungen einiges Licht zu verbreiten scheinen. Ich gehe von einer Arbeit Billroth's*) aus, in der wir eine Beschreibung zweier pulsirender Knochengeschwülste finden, denen ihres eigenthümlich alveolären Baues wegen der Name „alveoläre Sarcome" beigelegt wird. Billroth schickt der Beschreibung folgende Worte voraus: „Es kommen einige Geschwülste, wenn auch selten, vor, welche in ihrem ganzen histologischen Habitus eine solche Aehnlichkeit mit Carcinomen haben, dass es in der That noch bestimmter Principien bedarf, um sie richtig, wie ich meine, als Sarcome zu categorisiren. Da wir gewohnt sind, bei grossen epithelienartigen Zellen und bei einer netzartig alveolär geformten Intercellularsubstanz sofort an Carcinome zu denken, ja, da der alveoläre Typus des bindegewebigen Antheils einer Geschwulst (des Stroma) noch von vielen Autoren als durchaus als charakteristisch für die Carcinome hingestellt wird, so dürfte es nicht unpassend erscheinen, durch einige recht prägnante Fälle darauf hinzu-

*) Beiträge zur Geschwulstlehre. Archiv für klin. Chir. Bd. XI. S. 244.



weisen, dass auch in Sarcomformen sehr grossartige epitelienähnliche Gebilde vorkommen, und in ein durchaus alveoläres Netz eingebettet sein können." Aus diesen Worten Billroth's glaube ich auf eine Berechtigung schliessen zu dürfen, nachstehenden Krankheitsfall, der in der Heidelberger chirurgischen Klinik zur Beobachtung kam, zu veröffentlichen. Die Krankengeschichte verdanke ich der Güte des Herrn Hofrath Simon.

Am 27. April 1872 wurde von Herrn Hofrath Simon ein Patient mit einer seltsamen Affection vorgestellt. Die Anamnese ergab, dass Patient Friedrich A., 25 Jahre alt, Seilergeselle, abgesehen von „rheumatischen Affectionen" während seiner Lehrzeit und einer Lungenentzündung, welche er in seinem 11. Lebensjahre überstand, stets gesund war. Vor etwa einem halben Jahre spürte er öfter Kreuzschmerzen, namentlich in der linken Gesässhälfte. Im Verlaufe des Sommers verschwanden die Schmerzen zeitweise, kehrten aber im Herbst mit grösserer Intensität, begleitet von Mattigkeit und Schwäche am linken Bein wieder. Im December 1871 bemerkte zufällig sein Mitgeselle beim Waschen, dass er über der linken Hinterbacke eine Geschwutst hatte, die sich fest anfühlte. Nach Weihnachten konnte A. nicht mehr arbeiten, so sehr nahmen die Schmerzen und die Schwäche zu, so dass er gezwungen war, das Spital in Darmstadt aufzusuchen. Hier wurde in der etwa gänseeigrossen Geschwulst Pulsation constatirt. Ende April kam der Patient hierher zur Operation. Auf die Frage, ob er etwas über die Entstehung angeben könne, sagt er aus, dass der Körpertheil, an dem die Geschwulst sass, öfter Stössen ausgesetzt gewesen wäre, da er bei seinem Handwerk stets rückwärts zu gehen genöthigt war. Auf eine bestimmte Schädlichkeit, auf die er die Krankheit zurückführen könne, weiss der Patient sich nicht zu besinnen.

Status praesens. Patient ist kräftig gebaut, sieht ziemlich gut aus, die Untersuchung seiner inneren Organe ergiebt keine Abnormität derselben. Auf dem linken Darmbein sitzt eine fast faustgrosse pulsirende Geschwulst, in welcher bei der Auscultation mittelst des Stethoskopes blasende Geräusche zu hören sind. Die Grenzen der Geschwulst werden gebildet nach unten von einer Linie, gezogen von der Spina post. sup. zum Trochanter. Nach oben reicht sie bis zwei Querfinger breit entfernt von der Crista ilei. Medianwärts bis 2½ Finger von den Processus spinosi ossis sacri, lateralwärts 2 Finger breit von einer Linie gezogen vom Trochanter zur Spina ant. sup. Ein Faden über die Länge der Geschwulst gespannt misst 20 Cm., über die grösste Breite 23 Cm. — Patient klagt über rheumatische Schmerzen im linken Bein, welche längs dem Plexus ischiadicus herabziehen. Zeitweise verspürt er ähnliche Schmerzen im rechten Beine. Er geht etwas unbeholfen und schleift das linke Bein nach. — Wenn er einige Stunden ausserhalb des Bettes zugebracht hat, überkommt ihn eine grosse Mattigkeit; Appetit, Schlaf, die Functionen des Darmkanals sind normal.

Die Diagnose schwankte zwischen Aneurysma arteriae glutaeae sup. und Osteosarcoma ossis ilei. Hr. Hofrath Simon glaubte, gestützt auf einige ähnliche in der Literatur verzeichnete Fälle für das wahrscheinliche Bestehen eines



pulsirenden Osteosarcom's sich aussprechen zu müssen, während Herr Professor Erb, der bei der Vorstellung des Patienten zugegen war, ein Aneurysma annahm und vorschlug, die Electropunctur desselben nach der Methode von Ciniselli vorzunehmen. — Die Electropunctur wurde von Herrn Professor Erb selbst innerhalb 8 Wochen dreimal wiederholt, ohne dass sich jedoch die Geschwulst verkleinerte, oder die Schmerzen des Patienten sich verringerten.

Der Patient drängte zur Operation, die Herr Hofrath Simon sich auf die Bitten des Patienten vorzunehmen entschloss. Die Erfolglosigkeit der Electropunctur schloss noch nicht das Bestehen eines Aneurysma aus, und Herr Hofrath Simon erklärte sich darauf gefasst, entweder eine bestehende Geschwulst zu exstirpiren, oder bei Bestehen eines Aneurysma nach Antyllus mit gleichzeitiger Eröffnung desselben, die zu- und abführenden Gefässe zu unterbinden.

Nachdem der Musc. glutaeus maximus freigelegt war, zeigte es sich, dass man es mit einer solideren Geschwulst zu thun hatte. Die Operation war ausserordentlich blutig, man musste sich darauf beschränken, den grössten Theil der Geschwulst zu entfernen, nachdem es unmöglich geworden war, dieselbe zu exstirpiren. Der Patient welcher in der letzten Zeit immer mehr herunterkam, erlag der Operation an demselben Tage.

Die Section wurde von Herrn Professor J. Arnold vorgenommen. Das Sectionsprotocoll lautet: Starke Todtenstarre, gelbweisse Hautdecken, fettarmes Unterhautzellgewebe, Musculatur dunkelroth, Knochenbau gracil. Thorax lang und schmal. Im Herzbeutel etwas mehr klares Serum. Herzbeutelblätter normal. Im Herzen wenig flüssiges Blut, keine Gerinnsel. Endocard und Klappen beider Herzabtheilungen normal. Musculatur des linken Ventrikels, bei mittelweiter Höhle von mittlerer Dicke, auffallend blass und derb. Die Musculatur des rechten Ventrikels zeigt im Wesentlichen dieselben Verhältnisse

Die linke Pleurahöhle enthält wenig klares Serum. Zwischen beiden Pleurablättern ausgebreitete pseudomembranöse Verwachsungen. Unter der Pleura pulmonalis liegt eine grosse Anzahl von hirsekorn- und kirschkerngrossen Knoten von fleischiger Consistenz, graurother Farbe, von denen einzelne sehr stark über die Pleura prominiren, und andere in pseudomembranösen Verwachsungen liegen. Das Gewebe der beiden Lappen ist im Allgemeinen lufthaltig und elastisch, blutarm, mässig feucht und auffallend hellroth tingirt. Dasselbe zeigt sich durchsetzt von zahlreichen rundlichen Neubildungen welche dieselben Eigenschaften besitzen, wie die in der Pleura beschriebenen. In der rechten Pleurahöhle und der rechten Pleura pulmonalis und costalis ist im Wesentlichen derselbe Befund, nur sind die pseudomembranösen Verwachsungen zahlreicher und etwas derber. — In der Pleura pulmonalis und in der Lunge findet sich eine grosse Anzahl fleischiger, rundlicher Knoten, von denen einzelne eine mehr markige Beschaffenheit, andere ein mehr kalkiges Centrum besitzen, wiederum andere puriform umgewandelt erscheinen.

Das Gewebe der Lunge zeigt sonst dieselben Eigenschaften, wie auf der linken Seite. Die Milz ist etwas grösser, die Kapsel klar und durchscheinend, das Milzgewebe ist hellroth, ziemlich derb, die Malpighischen Körper erscheinen etwas grösser. Die beiden Nieren sind normal gross, sie zeigen mässigen Blut-



gehalt und eine schwache Trübung der Rinde. Das Becken der linken Niere ist etwas weiter und enthält trüben Harn. Die Leber ist von normaler Länge, etwas glatt und zeigt bei mittlerem Blutgehalt einen deutlich acinösen Bau. Die Centra der Acini sind hellroth, die Peripherie ist braungelb. Im Magen ist spärlich flüssiger Inhalt, die Schleimhaut ist sehr blass. Sonst zeigt sich nichts Besonderes. Die Schleimhaut des Darmes zeigt ungewöhnliche Blässe, sonst normale Beschaffenheit. Nur im unteren Abschnitt des Ileum und Coecum sind die folliculären Apparate etwas grösser. Luftröhre und Oesophagus sind normal, die Schilddrüse ist etwas grösser und colloid. Nach der Ablösung des Musc. psoas und iliacus der linken Seite zeigt sich im innersten und obersten Abschnitt des linken Darmbeins ein Substanzverlust, der über ein Zoll im Durchmesser hat und mit seinem inneren Rand unmittelbar der Wirbelsäule angrenzt und nach oben von einem sehnigen Strang umfangen wird, während nach aussen und unten das scharfkantige Darmbein liegt. Der oben beschriebene Substanzverlust ist mit einer weichen Masse gefüllt, welche eine deutliche Kapsel besitzt.

Von hinten und aussen her erscheint der Substanzverlust im Darmbein noch viel umfangreicher, in der Weise, dass er in der Richtung von oben nach unten über drei Zoll, von aussen nach innen zwei Zoll misst. Der Darmbeinkamm ist nach oben und hinten defect, der nach aussen gelegene Knochenrand ist scharfkantig und scharf gezackt. Auch der angrenzende Abschnitt des Kreuzbeins erscheint usurirt. Auf der Basis der Höhle, welche durch Zerstörung des Darm- und Kreuzbeins gebildet wird, liegt eine zottige, sehr weiche dunkelrothe gefässreiche Masse, die nach oben in so dünner Lage vorhanden ist, dass die Trennung von der Beckenhöhle nur durch eine dünne häutige Lage dargestellt wird. Der oben beschriebenen Höhle entsprechend findet sich an der hinteren Seite des Darmbeins eine mehrere Zoll lange Hautwunde, die diese begrenzenden Hautdecken stellen die hintere Wand der vorhin beschriebenen Höhle dar, welche über Faustgross ist, und Blutcoagula und zerfallene Geschwulstmassen enthält.

Anatomische Diagnose. Sarcom des linken Darmbeins, Usur der linken Darmbeinschaufel im ganzen Dickendurchmesser. Metastatische Sarcomknoten in beiden Lungen. Anaemie sämmtlicher Organe.

Die durch die Operation entfernte Geschwulst ist von Faustgrösse und zeigt bei der makroskopischen Betrachtung eine stark höckerige Oberfläche. Reste von Fascienstreifen und Muskeln haften noch derselben an. Die Periostlage erscheint stark verdickt. Mit blossem Auge nimmt man wahr, dass Streifen von stärkerer Consistenz, die von der inneren Periostlage ausgehen in die Substanz der Geschwulst hineinziehen, um Theile derselben die eine viel weichere Consistenz darbieten, zu umgrenzen, so dass ein eigenthümlich maschiger Bau der Geschwulst hervortritt. Nahe dem Mittelpunkt der Geschwulst fallen dem Beobachter einige circumscripte Stellen auf von Stecknadelkopf- bis Erbsengrösse, die eine tief dunkelrothe Färbung zeigen. In allen Theilen der Geschwulst sind kleine Hohlräume von höchstens Stecknadelknopfgrösse wahrzunehmen. Bei der mikroskopischen Untersuchung treten die grossen, die Geschwulst durchziehenden



Streifen in allen Bildern deutlich hervor. Betrachten wir die einzelnen Schichten des Tumors, so finden wir am äusseren Periostblatt eine normale Zeichnung. Die Streifung, welche den einzelnen Lamellen entspricht, ist deutlich wahrnehmbar. Hin und wieder finden sich in der Substanz zerstreut einige wenige Reihen grösserer, glänzender Zellen von kugeliger Gestalt, die sich als Fettzellen ansprechen lassen.

Neben diesem finden sich im gefässlosen Gewebe des äusseren Blattes eine Anzahl kleiner Rundzellen, die dem Typus der Granulationszellen genau entsprechen. Die Zahl dieser Gebilde ist in den Theilen des äusseren Periostblattes, die an das innere Blatt grenzen, so vermehrt, dass man diese Zellen in Schichten dicht an einander gelagert findet. Mit dem Uebergang vom äusseren zum inneren Blatt des Periosts wird eine grössere Anzahl von Hohlräumen sichtbar. Der weiche Inhalt derselben an rothen Blutkörperchen spricht für die Auffassung, dass wir es mit Gefässen zu thun haben. Die circulär verlaufende Schicht glatter Muskelfasern und die Dicke der Wand sprechen dafür, dass dies meist vom Durchschnitt quer getroffene Gefässe sind. Nicht alle Durchschnitte der Geschwulst geben ein gleiches Bild von dieser Schicht. Hin und wieder begegnen wir hier weit grösseren Hohlräumen, die zum Theil schon makroskopisch sichtbar waren. Sie enthalten eine übergrosse Anzahl rother Blutkörperchen und grössere Rundzellen mit einem oder mehreren Kernen, die meist in Klumpen zusammenliegen. Der ganze Inhalt erscheint trübe, glasig gequollen.

Die Lamellen des inneren Periostblattes theilen sich oft gabelförmig und strahlen in die Geschwulst aus, was bereits bei makroskopischer Betrachtung festgestellt werden konnte. Verfolgen wir die Perioststreifen auf ihrem Wege in die Geschwulst, so finden wir sie als Abgrenzungen grosser cylindrischer und elliptischer Räume, welche die eigentliche Geschwulstmasse enthalten.

In den Perioststreifen selbst liegen die oben als Granulationszellen bezeichneten Gebilde in enorm grosser Anzahl.

In ebenso abgegrenzten grösseren Räumen des makroskopisch erkennbaren Maschennetzes unterscheidet man bei genauerer Betrachtung noch ein feineres Maschenwerk, in dem kleine Räume von kugeliger, cylindrischer und elliptischer Gestalt von einander isolirt liegen. Der Inhalt dieser kleinen, nur mikroskopisch sichtbaren Räume besteht aus grösseren kernhaltigen Rundzellen. Das sie isolirende Maschenwerk erweist sich als gebildet von Gefässen, die vom Durchschnitt quer, längs und schief getroffen die verschiedene Gestalt der kleinen Räume bedingen.

Die Gefässwand ist deutlich wahrnehmbar, sie ist gefaltet. Bei genauerer Einstellung sind spindelförmige Bildungen in der inneren Gefässhaut (Endothel) zu erkennen.

Bei den vom Durchschnitt quer getroffenen Gefässen ist die Anordnung der zelligen Elemente eine scheinbar acinöse. Drei bis fünf Reihen dicht an einander lagernder zelliger Gebilde liegen in kranzförmiger Anordnung, concentrisch geschichtet und bilden so den Acinus. Die Abgrenzung derselben von einander geschieht durch die stets erkennbare Gefässwand. In der Mitte der Acini ist oft ein kleiner Hohlraum nachzuweisen, der durch den Ausfall der zelligen Elemente



bedingt zu sein scheint. Was die zelligen Elemente selbst betrifft, so erscheinen dieselben als Rundzellen von etwa doppelter Grösse, wie Granulationszellen mit einem deutlich hervortretenden Kern und körnigen Zelleninhalt. Mitunter fallen grössere Zellen mit zwei oder drei Kernen auf, die durch Aneinanderlagerung mehrerer Zellen entstanden zu sein scheinen. Die Zahl dieser grösseren Zellen ist besonders im centralen Theile der Geschwulst sehr gross, sie erscheinen zuweilen stark getrübt. — Der erste und auch der zweite Kranz der Rundzellen, welche den Acinus bilden, scheint in einem sehr innigen Zusammenhange mit der Gefässwand zu stehen. Die Reihe des ersten und zweiten der Gefässwand anliegenden Zellenkranzes ist stets intact. — Die Rundzellen liegen äusserst dicht neben einander, während die dritte und vierte Reihe selten unversehrt ist. — Ein Hohlraum zwischen der Gefässwand und der ersten ihr naheliegenden Zellenreihe ist nirgends wahrzunehmen. — An anderen Stellen bieten sich dem Beobachter andere Bilder dar. — Neben der acinösen Zeichnung finden wir die Rundzellen oft in cylinderschlauchförmigen Zügen angeordnet. In den cylinderförmigen Zügen lassen sich längs getroffene und in den schlauchförmigen Zügen vom Durchschnitt schief getroffene Gefässe nachweisen. Für diese Deutung spricht wieder die deutlich erkennbare Gefässwandung und der reiche Inhalt der Cylinder und Schläuche an rothen Blutkörperchen. Die Rundzellen sind hier in drei bis vier Reihen längs der Gefässwand aufgestellt. Die der Gefässwand dicht anliegende Reihe der Rundzellen ist durchweg intact. Auch die oben beschriebenen grösseren Zellen mit mehreren Kernen sind auch hier öfter wahrzunehmen. — Hin und wieder zeigen sich grössere Hohlräume, gefüllt mit rothen Blutkörperchen und zerfallenen trüben Zellenmassen. Die circumscripten dunkelroth gefärbten Stellen der Geschwulst ergaben sich als Geschwulstmassen, die mit einer enormen Menge von Blutkörperchen angefüllt sind. Die Vertrübung und Verquellung der grösseren Rundzellen ist hier ganz besonders ausgesprochen. — Die mikroskopische Untersuchung wurde mit einer Vergrösserung von 250 vorgenommen.

Aus der vorstehenden Beschreibung des mikroskopischen Befundes geht hervor, dass wir es mit einem ausserordentlich gefässreichen Rundzellensarcom zu thun haben. Den Ursprung desselben haben wir in der Substanz des inneren Periostblattes zu suchen, worauf die im Gewebe massenhaft angehäuften Granulationszellen hinweisen, die wir als Jugendzustände der sarcomatösen Rundzellen ansprechen. Der Gefässreichthum verleiht der Geschwulst den ihr eigenthümlichen Charakter und die Architektonik derselben lässt sich am besten auffassen, wenn man sich genau an den Lauf der Gefässe hält. Alsdann lassen sich die scheinbar verschiedenen Bilder leicht vereinen, und es wird dem Beobachter deutlich, dass es allein die Gefässwände sind, die das feinere Maschennetz bilden und so der Geschwulst den



alveolären Typus ertheilen. Aus der übergrossen Anzahl rother Blutkörperchen an einzelnen Theilen der Geschwulst lässt sich der Schluss ziehen, dass diese Theile sich im Zustand der Hämorrhagie befinden, und das Auftreten grösserer Hohlräume mit trübem, glasig gequollenen Inhalt spricht dafür, dass die Zustände der regressiven Metamorphose bereits eingetreten sind, die zur cystischen Erweichung einiger Geschwulsttheile bereits geführt haben. Vergleicht man diese Beschreibung unserer Geschwulst mit den von Billroth in der oben citirten Arbeit und zieht die Abbildung Taf. IV. Fig. 1 und 2 daselbst zu Rathe, so wird es Niemanden zweifelhaft sein, dass wir es auch hier mit der von Billroth benannten Species der „alveolären Rundzellensarcome" zu thun haben. Die Aehnlichkeit mit dem Carcinom, die Billroth besonders hervorhebt, tritt auch hier sehr hervor und auch hier würde der Beobachter bei weniger genauer Untersuchung zu einer Verwechslung dieser Geschwulst mit dem Carcinom verleitet werden. Es lässt sich nicht annehmen, dass das alveoläre Sarcom früheren Beobachtern ganz unbekannt war. Bei der äusseren Aehnlichkeit dieser Geschwulst mit dem Carcinom und bei der allgemein verbreiteten Anschauung von dem einheitlichen Ursprung der Sarcome und Carcinome aus dem Bindegewebe musste wohl eine strenge Scheidung dieser beiden bösartigen Geschwulstarten für überflüssig gegolten haben. Vor Billroth war es schon Waldeyer*), der auf die Sarcome aufmerksam machte, welche den Carcinomen äusserlich sehr ähnlich, oft zur Verwechslung mit denselben führen. Nach Waldeyer sind es meist Mischformen von Rund- und Spindelzellensarcomen, welche diese Täuschung veranlassen. In einer neueren Arbeit**) sagt Waldeyer: „Auch beim Alveolarsarcom sieht man unter sorgfältiger Präparation, dass die der Alveolarwand oder den Gefässwänden zunächst liegenden Zellen nicht wie ein Epithel bloss aufsitzen, sondern organisch mit diesen Wandgebilden verbunden sind, es sind nicht zweierlei Gewebe vorhanden, wie beim Krebs, sondern beides, das scheinbare Stroma und die Zellen sind mit einander verwebt". Diese Charakteristik Waldeyer's ist bei unserer Geschwulst be-

---

*) S. Virchow's Archiv. Bd. XLI. S. 503.

**) Ebendas. Bd. LV. S. 151.

sonders deutlich durchzuführen. Das Continuitätsverhältniss der Rundzellen mit der Gefässwand ist so ausgesprochen, dass man wohl von einem organischen Zusammenhang sprechen darf.

Das Alveolarsarcom Billroth's ist von den meisten Pathologen als eine Geschwulst sui generis anerkannt worden, nur Rindfleisch*) bezeichnet diese Geschwulst als Sarcoma carcinomatodes. Er betrachtet diese Form geradezu als eine carcinomatöse Entartung des Sarcoms. Aus der äusserlichen Aehnlichkeit beider Geschwülste scheint mir R. keinesweges gleich zu dem Schlusse berechtigt zu sein, dass zwischen den beiden im Grunde doch sehr verschiedenen Geschwülsten ein Uebergang stattfindet. Die mikroskopische Untersuchung wies das innere Blatt des Periostes als den Herd nach, von dem die Neubildung ihren Ursprung nahm. Die Blätterung und Fächerung der Periostlamellen, welche den Periostealsarcomen charakteristisch ist, findet sich hier besonders ausgesprochen. Hervorzuheben sind jedoch einige Unterschiede, welche unsere Geschwulst von dem Typus eines Periostealsarcoms scheidet. Erstens haben wir es hier mit einem reinen Rundzellensarcom zu thun, während sonst Mischformen mit dem Fibrom, Chondrom und Osteoidsarcom zu den häufigsten Befunden bei periostealen Sarcomen gehören, zweitens ist darauf hinzuweisen, dass das Rundzellensarcom dem Rundzellensarcom des Periostes an Häufigkeit bei Weitem nachsteht, während die Rundzellen in den myelogenen Sarcomen nicht eben so selten sind (Nélaton's tumeur à medullocelles).

Endlich sind es wiederum die myelogenen Sarcome, welche gewöhnlich aus sehr weichem Gewebe bestehen und oft ausserordentlich gefässreich sind, so dass diese myelogenen Sarcome oft zur Verwechslung mit anastomotischen Knochenaneurysmen führten, während die Periostealsarcome mit Vorliebe der Ossification verfallen.

Sehr auffallend sowohl für das klinische als für das anatomische Bild unserer Geschwulst ist ihr ausserordentlicher Gefässreichthum. Die Betheiligung der Gefässe an dem Zustandekommen einer Neubildung kann eine doppelte sein, erstens, indem aus den alten Gefässen durch Ausbuchtung derselben neue hervorgehen,

*) Lehrbuch der pathol. Gewebelehre. 1873. S. 107.



und zweitens, indem die zelligen Elemente der Gefässe den Ausgangspunkt für die Neubildung abgeben.

Für unsere Geschwulst müssen wir wahrscheinlich beide Arten der Betheiligung von Seiten der Gefässe annehmen.

Dass die neugebildeten Gefässe grösstentheils Arterien sind, muss aus dem mikroskopischen Befunde und dem klinischen Verhalten der Geschwulst (dem Pulsiren) geschlossen werden. Besonders sind es die peripherischen Gefässe; die centralen erscheinen als weite Gefässröhren, die man weder für Arterien, noch für Venen oder Capillaren ansprechen darf. Auf die Art der Entstehung neuer Gefässe aus bestehenden versagen wir es uns, an dieser Stelle einzugehen, wir beschränken uns darauf, die zweite Art der Betheiligung von Seiten der Gefässe hier in's Auge zu fassen.

Virchow*) wies zuerst die Betheiligung der Wandelelemente der Gefässe an dem Entstehen einer Fremdbildung nach, indem er zeigte, dass jede Erweiterung eines Gefässes die Folge eines Druckes sei, welcher vom Blute auf die Gefässwand ausgeübt wird, und dem die Gefässwand nachgiebt. Ferner wies Virchow nach, dass durch eine dauernde Erweiterung eine Veränderung der Wandungen eintritt. Jeder dauernde Localprocess zeigt die Zunahme der Capillaren durch eine Erweiterung und secundäre Hypertrophie der Wandungen. Diese formative Thätigkeit beginnt nach Virchow auch an den Capillaren, sowie im Bindegewebe, Epithelzellen, Nerven und Muskelfasern mit einer Theilung der Kerne. Eine solche Theilung der Kernkörperchen und Kerne bis zu einer Anhäufung derselben in grossen Gruppen beobachtete er bei den Capillaren einer grossen Krebsgeschwulst.

Kernwucherungen an den Gefässwänden der harten Hirnhäute bei der acuten Meningitis tuberculosa sind ferner von Rindfleisch**) nachgewiesen worden und später ist die Bildung der kleinen Miliartuberkel von der Adventitia der Gefässe aus wahrscheinlich gemacht worden.

„Sehr auffallend", sagt C. O. Weber***), „tritt die Kern-

*) Virchow's Archiv. Bd. III. S. 427; Bd. VI. S. 536; Bd. XIV. S. 51; Bd. XIV. Taf. II.

**) Ebendas. Bd. XXIV. S. 571.

***) Ebendas. Bd. XXIX. S. 113.



wucherung an den Gefässen wachsender Fibroide und Sarcome hervor und die Figuren 12—18*) geben hiervon deutliche Beweise. In vielen Fällen dürfte diese Kernwucherung vollkommen genügen, um die Entstehung solcher Gewächse zu erklären, es braucht sich ja nur das Protoplasma um die Kerne zu mehren, so haben wir in den Fibroiden sich faserig spaltende, in den Sarcomen stets wenig entwickelte, mehr schleimige Grundsubstanz, und die Maschen der Gefässe erklären vollkommen den lappigen areolären oder acinösen Bau des Gewebes. Aus diesen Gefässkernen, um die sich das Protoplasma anhäuft, sollen nun grössere Zellen hervorgehen. Die neugebildeten Zellen nehmen sehr früh den ihnen eigenthümlichen Charakter an." Am deutlichsten zeigen die Figuren 15 und 16 (Taf. II. das.) die Betheiligung der Gefässkerne. Von den die Gefässwände zusammensetzenden Theilen scheinen es ganz bestimmte Elemente zu sein, von denen die pathologischen Veränderungen mit endlichem Ausgang in eine entzündliche Neubildung mit Vorliebe auszugehen pflegen.

Durch die Untersuchungen von His, Auerbach, Eberth u. A. sind uns neue Elemente der Gefässwandungen bekannt geworden. Der kern- und zellenreichen Adventitia wurde von den Histologen grosse Aufmerksamkeit geschenkt. Schon beim Wachsthum der Gefässwand wurde wahrgenommen, dass dieselbe von aussen eine Auflagerung benachbarter embryonaler Zellen erfährt, welche später die äusseren Schichten der Gefässwand bilden. Bei der embryonalen Membrana capsulo-cellularis ist die reichliche Auflagerung rundlicher Zellen besonders auffallend. Eberth**) wies eine kernhaltige Membran als die äusserste Bekleidung de gröberen Capillaren, Arterien und Venen des Hirns, Rückenmarks und der Retina des Menschen nach. Durch Behandlung mit Silbersalpeter traten unregelmässige, glatte, oft mit einander verschmolzene Zellen hervor. Diese Lage bezeichnet Eberth als äusseres Gefässepithel oder besser als Gefässperithel. Das

*) Virchow's Archiv. Bd. XXIX. Taf. II.

**) Ebendas. Bd. XLIX. S. 48 und Stricker, Handbuch der Gewebelehre S. 206.



Perithelium wurde ferner an den kleinen Arterien des Hodens*) nachgewiesen, sodann in den Gefässplexus der sogenannten Luschka'schen Steissdrüse und in der Glandula intercarotica.

Wenn wir nach dieser histologischen Abschweifung zu unserer Geschwulst zurückkehren, so können wir uns des Eindruckes nicht erwehren, dass die sarcomatösen Rundzellen derselben, mit der Adventitia in einem so engen Zusammenhang stehend, durch Neubildung von Zellen der Adventitia ausgegangen sind, und dadurch die eigenthümliche Architectonik derselben bedingt ist. Billroth**) stellt in seiner Arbeit: „Ueber eine eigenthümliche gelatinöse Degeneration der Kleinhirnrinde" den Satz auf: „So bleiben denn das Bindegewebe und die Adventitialzellen (des Gehirns) als diejenigen Elemente übrig, von denen aus pathologische Neubildungen am häufigsten, vielleicht ausschliesslich im Hirn ausgehen dürften", und ferner: „die circumscripte Zellenwucherung der Adventitia bilden sich zu höheren Geweben um, so dass Sarcome, Carcinome(?) daraus hervorgehen." Die Betheiligung der Adventitia der Gehirnhautcapillaren (s. Seite 33) an der Bildung von Miliartuberkeln ist wohl auch in diesem Sinne zu deuten. Die pathologische Verwendbarkeit der Perithelzellen, wenn ich mich so ausdrücken darf, ist zuerst von J. Arnold***) in Anspruch genommen worden für die Entstehung eines Myxoma cysticum teleangiectodes der Pia mater. Waldeyer†) war es vor Allen, der die Aufmerksamkeit auf die Theilnahme dieser Adventitialzellen für das Wachsthum der gefässreichen Tumoren lenkte. Indem W. den epithelialen Ursprung des Carcinoms hervorzuheben sucht, weist er darauf hin, dass die Perithelialzellen der Bindesubstanz angehören, und diese nur eine Geschwulst mit Elementen der Bindesubstanz produciren können. Er giebt zuerst eine richtige Würdigung dieser Geschwulstform und spricht sich dahin aus, dass die von Billroth und Czerny††) beschriebenen plexiformen Fibrome und Myxosarcome nur eine besondere

*) Ebner, Untersuchungen über den Bau der Samencanälchen. Leipzig 1871.

**) Archiv für Heilkunde III. S. 60.

***) Virchow's Archiv. Bd. LI. S. 441.

†) Ebendas. Bd. LV. S. 133.

††) Archiv für klin. Chirurgie. Bd XI. 1869. S. 35.



Art dieser eigenthümlichen Geschwulstform sind, deren Charakteristik durch ihre Entwickelung von den Gefässadventitien mit Beibehaltung des gefässähnlichen Verlaufs der Zellenstränge gegeben wird.

Und ich glaube, dass sich Niemand der Ueberzeugung verschliessen wird, dass die sarcomatösen Rundzellen in unserem Falle ebenfalls dem Adventitialgewebe entstammen.

Ob die Perithelialzellen die Erzeuger derselben gewesen, wage ich nicht aus der eigenthümlichen Anordnung derselben mit Bestimmtheit zu behaupten, da ich dem sehr berechtigten Einwurf nicht entgegentreten kann, dass diese eigenthümlichen Bildungen an den Gefässen des Periosts noch nicht nachgewiesen wurden.

Vielleicht zeigt die spätere Forschung diese Gefässhaut als allen Gefässen gemeinsam. Waldeyer schlägt für diese Neubildung den sehr passenden Namen „plexiforme Angiosarcome“ vor.

Ich gehe jedoch noch einen Schritt weiter als Waldeyer und glaube mich zu der Annahme berechtigt, dass Billroth's Alveolarsarcom keine eigenartige Bildung ist, sondern sich ebenfalls diesen plexiformen Angiosarcomen anschliesst; dass also statt der faserigen Balken derselben, deren jeder von einem Gefässe durchzogen sein sollte, die Balken nur von Gefässen gebildet werden; dass also ferner die alveoläre Zeichnung durch die Vertheilung der Blutgefässe und der aus den Wänden derselben entstandenen Zellenneubildung bedingt ist, und also auch die Entstehung dieser Geschwulst, wie es Billroth bei anderen Neoplasmen durchgeführt, auf eine primäre Erkrankung der Gefässe zurückzuführen ist. Diese Schlüsse ziehe ich aus der durchgeführten Analogie der beschriebenen Geschwulst mit Billroth's Alveolarsarcom und aus eigener Anschauung des von Billroth beschriebenen mikroskopischen Befundes. Das Präparat Billroth's stammt ebenfalls von einer pulsirenden Knochengeschwulst des Beckens aus der Sammlung des Heidelberger pathologischen Instituts und wurde Herrn Hofrath Billroth von Herrn Professor Heine übergeben.

Es sei mir noch gestattet, auf das Verhältniss dieser plexiformen Angiosarcome zu einer der seltsamsten Geschwulstformen, dem Cylindrom, hinzuweisen.

„Manches“, sagt Waldeyer in seiner hier oft citirten Arbeit, „was als Siphonoma, Cylindroma und dergleichen beschrieben worden, gehört hierher. Zwischen jenen vasculären Zellencylindern kann sich ein myxomatöses, sarcomatöses u. s. w. Zwischengewebe entwickeln. Die Hauptsache bleibt aber immer eine von der Adventitia der Gefässe und der Perithelzellen, d. h. den äussersten Adventitialzellen ausgehende Zellenwucherung.“ Steudener*) beschrieb einen Tumor, der aus der Nasenwurzel exstirpirt wurde, den er als Sarcom anspricht und wegen der eigenthümlichen Bildung theils gewundener, theils geradlinig verlaufender, mit einander anostomosirender Zellencylinder und Kolben dem Cylindrom nahestellt. Steudener deutet diese Gebilde als eine Neubildung, entstanden von den Kernen der Capillargefässe aus innerhalb der Wandungen derselben. Die Aehnlichkeit dieser Geschwulst mit dem Epithelialcarcinom wird besonders hervorgehoben. Später beschrieb Kocher**) eine pulsirende Knochengeschwulst. Die mikroskopische Untersuchung ergab, dass diese ein sehr gefässreiches Myxosarcoma war. In der Nähe der Gefässe fand Kocher hyaline Bildungen, die ihn veranlassten, diese Geschwulst dem Cylindrom an die Seite zu stellen.

Es lässt sich daraus folgern, dass zwischen den plexiformen Angiosarcomen einerseits und andererseits dem Cylindrom, oder, besser gesagt, zwischen einem Theile der als Cylindroma beschriebenen Geschwülste gewisse Beziehungen stattfinden.

In neuester Zeit hat Birch-Hirschfeld***) eine bemerkenswerthe Kritik über alle unter dem Namen Cylindrom beschriebenen Geschwülste geliefert. Er geht von der Beschreibung eines Tumor der Bauchhöhle aus, der im Processus vermiformis seinen Ausgangspunkt genommen hatte. Ein aus feinen Fasern gebildetes Netzwerk,

*) Virchow's Archiv. Bd. XLII. S. 39.

**) Ebendas. Bd. XLIV. S. 317.

***) „Zur Cylindromfrage“ Archiv für Heilkunde XII. 1871.



in dem eine hyaline Masse lag, aus lymphoiden Elementen, Fetttröpfchen u. s. w. bestehend, erwies sich als durch Gefässe gebildet. Von jedem Gefässe gingen Fortsätze aus, die sich als Stiele hyaliner Kugeln und Kolben erwiesen. Die Adventitien waren stark verdickt und verschiedenartig verändert. Zweifellos waren sie bei der Bildung der hyalinen Sprossen betheiligt. Birch-Hirschfeld stellt diese Geschwulst als Verwandte der von R. Maier*), Billroth**) und Recklinghausen***) beschriebenen Cylindrome hin, weil diese Bildungen ebenfalls zweifellos aus einer Erkrankung der Gefässwand hervorgegangen sind. Von diesen zu scheiden sind die von Meckel†) und Friedreich††) beschriebenen Cylindrome, denen eine ganz andere Art der Entstehung ertheilt werden muss. Insofern als die Gefässwand zur Entstehung der plexiformen Sarcome als zur Entstehung dieser hyalinen Masse Anlass giebt, welche das Charakteristische des Cylindroms bilden, kann man von einer Verwandtschaft beider Geschwulstarten sprechen. Dass auch Combinationen zwischen beiden Processen vorkommen können, lässt sich a priori nicht abweisen.

Es würde zu weit führen, eine Besprechung der Theorieen einzugehen über den Process, der die hyalinen Gebilde der Gefässwand hervorbringt, um zu entscheiden, welche die meiste Wahrscheinlichkeit für sich hat, ob Billroth's†††) „Schleimscheide" der jugendlichen Blutgefässe, Volkmann's*†) „präexistirende Gewebszellen" oder endlich Köster's**†) Endothel der perivasculären Lymphgefässe den Ausgangspunkt für die hyaline Erkrankung abgeben. Es lag mir nur daran, die hyaline Erkrankung der Gefässwand hervorzuheben. Durch genauere Kenntniss und gebührende Würdigung der plexiformen Angiosarcome gelingt es vielleicht, einen neuen Standpunkt zu gewinnen, von dem aus auch der eigenthümliche Pro-

*) Virchow's Archiv. Bd. XIV. S. 270.

**) Archiv für Heilkunde II. Bd. S. 47.

***) Graefe's Archiv für Ophthalmol. Bd. X. S. 190.

†) Annalen des Charitékrankenhauses VII, 1.

††) Virchow's Archiv. Bd. XXVII. S. 375.

†††) Untersuchung über die Entw. der Blutgefässe. Berlin 185[illegible].

*†) Virchow's Archiv. Bd. XII. S. 293.

**†) Ebendas. Bd. XL. S. 86.

cess der hyalinen Degeneration der Gefässwand in einem helleren Lichte erscheint.

Es erübrigt noch, einige Gesichtspunkte hervorzuheben, die für das klinische Bild der Geschwulst von grossem Interesse sind.

Besonders auffallend war das Pulsiren der Geschwulst, das zu einer Verwechslung mit einem Aneurysma arteriae glutaeae superioris verleitete. Die anatomische Untersuchung, welche neben dem ungeheueren Gefässreichthum Hohlräume durch bereits eingetretene cystische Degenerationen entstanden nachwies, macht es verständlich, wie das Phänomen des Pulsirens besonders hervortreten müsste.

Pulsirende Knochengeschwülste sind nicht gar so selten. Aus den in der Literatur gesammelten Fällen lässt sich der Schluss ziehen, dass meist die Enden der langen Röhrenknochen diesem Leiden ausgesetzt waren und zwar war es in den meisten Fällen die Epiphyse der Tibia und nächstdem des Femur. Weniger häufig finden sich diese Geschwülste an platten Knochen; am Schädeldache und an den Beckenknochen sind einige Fälle beschrieben worden. Eine pulsirende Knochengeschwulst des Os ilei, die zu einer Verwechselung mit einem Knochenaneurysma führte, beschreibt C. O. Weber*), ferner Sistach**).

Es betraf der letzte Fall einen Soldaten von 23 Jahren, der bei der Erstürmung des grünen Mamelon eine Quetschung des linken Oberschenkels durch eine Menge Steine und Erde erlitt, die von einer geplatzten Bombe herrührten. — Es entwickelte sich bald darauf auf der linken Seite des Oberschenkels eine Geschwulst, die sehr schmerzhaft wurde. Punctionen entleerten nur Blut. Setzte man das Stethoskop auf das Ligam. Falloppii, so wurde ein blasendes Geräusch wahrgenommen. Am 23. December 1856 Entleerung von 150 Gramm Blut. Der Kranke stirbt am 16. Februar 1857. — Die Section wies eine ausserordentlich gefässreiche Geschwulst nach, die fast alle Beckenknochen ergriffen und in die Bauchhöhle hineinragte.

Dittel***) berichtete in der Sitzung der k. k. Gesellschaft der Aerzte in Wien, dass er eine pulsirende Knochengeschwulst des Beckens bei einem 24jährigen Schiffs-Ingenieur, der sich bei seiner Beschäftigung vielfachen Erschütterungen aussetzen musste, beobachtete. Es war eine Anschwellung der linken Gesässhälfte und deutliche Pulsation wahrzunehmen. Dittel's Diagnose lautete Aneurysma arte-

*) Chirurg. Erfahrungen und Beobachtungen. Berlin 1859. S. 368.

**) Ostéosarcome du bassin. Gaz. des hôp. Nr. 74. 1857.

***) S. Wochenblatt der k. k. Gesellschaft der Aerzte in Wien. Band X. S. 148.

riae glutaeae superioris. Die Electropunctur wurde angewandt und die Geschwulst nahm um ein Bedeutendes ab. Die Pulsation schwand. Das vermeintliche Aneurysma schien also durch diese Methode zum Schwund gebracht zu sein. Kurz darauf meldete sich der Patient wieder und es zeigte sich, dass die Anschwellung sehr zugenommen hatte und die Crista ilei bereits überschritt. „Jetzt," sagt Dittel, „war an einem Carcinom nicht mehr zu zweifeln." Ein operativer Eingriff wurde nicht vorgenommen. Der Kranke ging an Marasmus zu Grunde. — Eine anatomische Untersuchung der Geschwulst fand nicht statt, es ist also nicht recht ersichtlich, warum diese durchaus ein Carcinom gewesen sein muss.

Im Sectionsprotokoll der hiesigen chirurgischen Klinik, die damals unter der Leitung von C. O. Weber stand, finde ich einen ähnlichen Fall vom 15. April 1867 verzeichnet, zu dem mir leider die Krankengeschichte fehlt. Die anatomische Diagnose lautet: Sarcoma teleangiectodes cysticum periostale ossis ilei dextri u. s. w. Es ist dies der Fall, von dem die Beschreibung Billroth's stammt (s. Seite 102 dieser Arbeit).

Senftleben*) erzählt einen Fall aus der Berliner chirurgischen Klinik, wo eine pulsirende Geschwulst der Hüftgelenkskapsel mit einem Aneurysma Pottii verwechselt wurde und die Iliaca externa ohne Erfolg unterbunden wurde. Im Knochen central entstandene gefässreiche Sarcome haben auch oft zu Verwechslungen mit anastomotischen Knochenaneurysmen geführt.

Hervorzuheben ist, dass fast in keinem Falle die Einwirkung eines Trauma ausgeschlossen werden konnte, in wenigen Fällen dieselbe unzweifelhaft festzustellen war. Was die therapeutischen Eingriffe anbelangt, so ist in vielen Fällen die Ligatur der zuführenden Arterien vorgenommen worden, meist ohne Erfolg. Die Digitalcompression, Injection von Ferrum sesquichloratum oder die Electropunctur, die in unserem Falle vorgenommen wurde, bietet wenig Aussicht für die Beseitigung des Uebels, und können nur eine Anwendung finden, wenn die Geschwulst einen Sitz hat, der dem Amputationsmesser unzugänglich ist. Sind die Extremitäten von diesem Leiden befallen, so bietet nur die Amputation resp. Exarticulation des betreffenden Gliedes Aussicht auf Erfolg.

Zum Schluss nehme ich gern Gelegenheit, Herrn Professor J. Arnold für die freundliche Unterstützung bei Anfertigung dieser Arbeit meinen Dank auszusprechen.

*) Archiv für klin. Chirurgie. Bd. I. S. 153.



Nachtrag.

Ich habe noch einer Arbeit von Tillmanns Erwähnung zu thun, die im Novemberheft des Archiv f. Heilk. 1873 publicirt ist, nachdem die vorliegende Arbeit bereits vollendet war. T. macht darauf aufmerksam, dass die Gefässwände sehr oft den Ausgangspunkt für verschiedene Neubildungen, besonders für die Sarcome bilden und glaubt, dass diese Verhältnisse noch nicht genügend gewürdigt wären. Es folgt die Beschreibung eines rein perivasculären Rundzellensarcoms, für welches T. in der ihm zugänglichen Literatur vergebens nach einem Analogon gesucht hat. „Auch Herr Professor E. Wagner“, giebt Tillmanns an, „hat keinen ähnlichen Fall beobachtet.“ Das Rundzellensarcom stammt aus der Unterschenkelmusculatur eines 31jährigen Mannes. Die mikroskopische Untersuchung erwies eine faserige oder schleimige Grundsubstanz und kleine runde Zellen, die sich um ein Blutgefäss herum gruppirten. Eine besondere Gefässwand war nicht mehr zu constatiren, sie schien vielmehr in die neugebildeten Rundzellen übergegangen zu sein. Eine Injection mit blauer Leimmasse von einer Arterie aus ergab, dass die Injectionsmasse das Innere des Zellenkranzes oder Zellenstranges auf dem Quer- und Längsschnitt vollständig ausfüllte, an mehreren Stellen sah man noch Sehnen oder quergestreiftes Muskelgewebe als Grundsubstanz zwischen den zelligen Elementen.

Nach den obigen Ausführungen ist es wohl unzweifelhaft, dass auch diese Geschwulst in die Reihe der plexiformen Angiosarcome gehört. Die wiederholte Bezeichnung Tillmanns „Zellenkranz“ und die beigegebene Zeichnung deuten auf die alveoläre Anlage der Geschwulst, ein Moment, das von Tillmanns zu wenig hervorgehoben, auf die Verwandtschaft mit den oben beschriebenen Geschwülsten schliessen lässt.

Die zweite von Tillmanns beschriebene Geschwulst, als Sarcoma cavernosum seu Tumor cavernosus sarcomat. — Endotheliom bezeichnet, stammt aus der Nasenhaut eines Mannes und zeigt der mikroskopischen Beschreibung nach nur eine sehr entfernte Verwandtschaft zu der geschilderten Geschwulstreihe, so dass ein näheres Eingehen auf dieselbe die Grenzen des vorgezeichneten Thema's überschreiten würde.



V.

Ein neuer Schienenapparat zur Correction der Schlotterverbindung im Ellenbogengelenk,

nebst einem Beitrag zur Beurtheilung und Casuistik der Resection dieses Gelenkes.

Von

Dr. Alfred Bidder,

in Mannheim.

(Mit einem Holzschnitt.)

Die Literatur der Gelenkresectionen im Allgemeinen und der Ellenbogengelenkresection im Besonderen ist in neuerer Zeit beträchtlich angewachsen. Zahlreiche Statistiken und Beobachtungen über diese Resection, welche nicht allein in der Friedenspraxis immer häufiger geübt wird, sondern zu welcher auch die zahlreichen Kriege während der letzten zwei Jahrzehnte diesseits und jenseits des atlantischen Oceans reichliches Material geliefert haben, liegen uns vor. Diese Arbeiten haben uns darüber belehrt, dass die Ellenbogengelenkresection das Leben weniger gefährdet, als die Amputation des Oberarms, dass sie also schon aus diesem Grunde allein gemacht werden muss, wenn man die Wahl zwischen beiden Operationen hat. — Nicht ganz einig ist man über das Verhältniss der partiellen zur totalen Resection dieses Gelenks. Dass die Mortalität bei letzterer im Kriege und im Frieden ziemlich gleich ist, scheint allerdings erwiesen zu sein; ebenso scheint es wohl, dass nach partiellen Resectionen im Kriege die Sterbefälle weit zahlreicher sind, als nach totalen, wie besonders aus den neuesten statistischen Untersuchungen von



Dr. L. Mayer*) hervorgeht, dem sich ausserdem die Thatsache ergeben hat, dass die partiellen Resectionen in der Friedenspraxis eine geringere Mortalität nachweisen, als Totalresectionen. Das wäre um so überraschender, als die meisten Chirurgen bisher für die totale Resectien im Frieden quo ad vitam eine günstigere Prognose stellen, als für die partielle. Wenn also hierüber die Acten noch nicht geschlossen sind, so scheinen über primäre und secundäre Resectionen die Erfahrungen jetzt weniger zu differiren. Man hat sich auch von dem oft eminent antipyretischen Einfluss der Resection überzeugt, welche dadurch nicht allein bei chronischen Gelenkentzündungen oft lebensrettend wirkt, sondern auch bei acuten Laesionen und Schussverletzungen, wo man genöthigt war, die Operation während der intermediären Periode vorzunehmen. Ferner sind Untersuchungen über die Heilerfolge angestellt worden, welche im Allgemeinen ergeben, dass bei Schussverletzungen häufiger Schlottergelenke, seltener Ankylosen entstehen, während bei Erkrankungen oder Verletzungen des Gelenks im Frieden häufiger feste Gelenke, nach partiellen Resectionen sogar mit Vorliebe Ankylosen sich ausbilden. Indem ich mich bei diesem Hinweis auf die bisherigen Erfahrungen des eignen Urtheils hier enthalten muss, da ich es nicht durch neue Zahlenangaben zu stützen vermag, so möchte ich aber doch noch hier bemerken, obgleich es auch schon von anderer Seite bereits geschehen ist, dass es wohl nicht statthaft sein dürfte, Erfahrungen über die Resection im Kriege ohne Weiteres auf die Friedensresection zu übertragen und umgekehrt. Die Verletzung der Knochen und Weichtheile differiren meist so sehr, dass darnach die Indication, die Ausdehnung und Art der Operation und endlich der Erfolg derselben meist grossen Verschiedenheiten unterworfen sein muss. Statistiken aber, die alle Modalitäten und Einzelheiten berücksichtigen, besitzen wir leider noch nicht. Indem ich endlich glaube, die bekannten, erstaunlichen Angaben und Ansichten Hannover's übergehen zu können, zumal dieselben ja bereits von competentester Seite**) die nöthige Zurückweisung erfahren haben, möchte ich

*) Zur Frage der partiellen Resectionen der Gelenke. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. Bd. III. S. 481.

**) F. Löffler in v. Langenbeck's Archiv. Bd. XII. S. 305.



zunächst vorausschicken, dass ich überhaupt die Resectionen des Krieges hier ganz ausser Betracht lassen, und nur Fälle von totalen Ellenbogenresectionen im Frieden, bei denen man sich in Bezug auf die Wegnahme von Knochen auf das geringste Maass beschränken kann, also die einfachsten Fälle in's Auge fassen will. Ganz kurz möchte ich nämlich noch die Frage berühren, was als erstrebenswerthes Endresultat der Resection anzusehen sei, ob Ankylose oder Beweglichkeit, und ob das eine oder das andere in der That willkürlich herbeigeführt oder verhütet werden kann. Die Ankylose im nahezu rechten Winkel, die Billroth*) als günstiges Resultat obenan hinstellt, ist gewiss insofern vortheilhaft, als sich bei ihr das einmal gewonnene Resultat nicht verschlechtern kann. Der Arm verharrt in seiner fixirten Stellung, hat indessen von seiner Brauchbarkeit nicht allein viel eingebüsst, sondern ist auch wegen der um's Doppelte verlängerten, winklig gebogenen, festen Knochensäule Fracturen und andern traumatischen Laesionen ausserordentlich ausgesetzt, wie ja genugsam bekannt ist. Es ist daher der Wunsch der Mehrzahl der Chirurgen gewiss berechtigt, eine bewegliche Verbindung herzustellen und damit die Functionstüchtigkeit des Armes zu bessern. Hierdurch würde sich die Resection, was ihre conservative Leistung anlangt, schon weit mehr dem vorschwebenden Ideal nähern. Ein in fester Bahn activ bewegliches Gelenk von circa $\frac{1}{3}$ normaler Excursionsfähigkeit, wird von Billroth als günstiges Resultat in zweiter Linie angesehen, wobei doch immer zu befürchten ist, dass der Erfolg, welcher 6 — 8 Monate nach der Operation meist am besten sei, sich verschlechtert. Aus der stets zunehmenden Beweglichkeit kann leicht ein Schlottergelenk entstehen und dieses wurde bisher von manchen Seiten für ein sehr ungünstiges Resultat gehalten. Was indessen das Richtige, was im speciellen Fall das Zweckmässigste ist, darüber können nur weitere Erfahrungen entscheiden und besonders recht genaue Angaben über die Endresultate der Ellenbogengelenkresection, denen ausführliche Krankheitsgeschichten, Berichte über die sociale Stellung und das Verhalten der Operirten nach der Entlassung aus der ärztlichen Aufsicht beigegeben werden müssten. Eine derartige sehr dankens-

*) Wiener med. Wochenschrift. 1871. Nr. 5.

werthe Arbeit, bei welcher eben nur eine reichere Casuistik zu wünschen wäre, hat neuerdings Hugelshofer*) veröffentlicht. Er berichtet über 4 definitive Resultate bei Resecirten, welche mehrere Jahre nach der Operation von ihm selbst genau untersucht wurden. „Zwei Mal war beinahe Ankylose im rechten Winkel eingetreten, Einmal ziemlich ausgiebige active Beweglichkeit mit straffer Verbindung und Einmal ein recht gut activ bewegliches Schlottergelenk; in allen Fällen besteht eine sehr befriedigende Brauchbarkeit des Armes; auffallender Weise steht in Bezug auf die Brauchbarkeit das activ bewegliche Schlottergelenk (Nr. 3) obenan.“ Dieser Operirte war schon mit einem Schlottergelenk aus dem Spital entlassen worden, hatte dasselbe aber im Laufe der Jahre mit unermüdlichem Fleisse geübt und es dadurch zu einer überraschenden Functionstüchtigkeit gebracht. Wir sehen also hieraus wiederum, dass die Resultate sich nicht immer verschlechtern, sondern auch mit den Jahren ausserordentlich bessern können; die Momente, die auf das Endresultat einwirken, sind wohl nicht immer vorher zu berechnen. Mit wie unsicheren Factoren wir es hier zu thun haben, zeigt sich ferner, wenn wir uns fragen, ob wir es überhaupt in der Macht haben, nach Belieben bald Ankylose, bald ein activ bewegliches Gelenk mit straffer Verbindung, bald ein Schlottergelenk herbeizuführen. Oft kann bekanntlich trotz aller Mühe und Umsicht die Entstehung von Ankylose nicht verhindert werden**), ebenso wie man sich andererseits oft vergeblich anstrengen wird, aus einer beweglichen, zu schlaffen Verbindung eine festere, resp. Ankylose zu machen. Dabei kommen wahrscheinlich weniger die Operationsmethoden und die Art der Nachbehandlung in Betracht, als die Grösse der entfernten Knochenstücke, das Alter und die constitutionellen Verhältnisse des Kranken und die vielleicht dadurch bedingte, reichliche, genügende oder ungenügende Callusbildung an

*) Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. Bd. III. Heft 1.

**) Lücke (in seiner weiter unten citirten Arbeit) führt z. B. mehrere Fälle an, wo die Operation von v. Langenbeck mehrere Male gerade wegen Ankylose ausgeführt wurde und wo doch immer wieder knöcherne Vereinigung eintrat. Wenn man die Knochen in sehr grossem Umfange (mehrere Zoll von Ulna und Humerus) resecirt, dann natürlich ist es leicht, Beweglichkeit zu erzielen; doch riskirt man dabei wohl immer ein Schlottergelenk.



den Knochenenden. Diese Momente sind ja bereits genugsam bekannt und finden sich in den Arbeiten von Senftleben*) Lücke**) und Doutrelepont***) und Anderen eingehend erörtert. Was die Operationsmethoden anlangt, so wird wohl auch der neuerdings von Hueter†) vorgeschlagene radiale Längsschnitt die Tendenz der Knochenenden zu ankylotischer Verwachsung nicht verhüten, wenn er vielleicht auch wegen recht guter Schonung der Tricepssehne zu kräftiger Function des Armes beitragen mag, vorausgesetzt, dass ausgiebige Beweglichkeit vorhanden ist. Die unter Umständen vortrefflichen functionellen Resultate, die bei Anwendung des v. Langenbeck'schen Verfahrens mit Längsspaltung des Tricepssehne erzielt werden, sind ja bekannt, und es ist jener oben erwähnte Fall von Hugelshofer ein neues Beispiel dafür. Aber auch der jetzt mit Recht nur sehr selten gebrauchte Lappenschnitt (H-Schnitt) braucht eine ganz befriedigende active Beweglichkeit durchaus noch nicht unmöglich zu machen, wie z. B. aus einigen von A. Bryk††) noch kürzlich erwähnten Fällen hervorgeht. Ist die Knochenneubildung — immer vorausgesetzt dass die Resection subperiostal gemacht wurde, soweit das bei geringer Ausdehnung der Resection überhaupt berücksichtigt oder realisirt werden kann — lebhaft, so wird das Entfernte zum Theil wieder ersetzt und nun ist es allerdings wichtig, dass die Muskelansätze und Sehnen soviel als möglich geschont waren, damit sie in Thätigkeit treten und einer zu festen Vereinigung des Knochens, falls nicht Ankylose gewünscht wird, entgegenarbeiten können. Stellt sich nun mangelhafte Knochenneubildung ein, so bleiben die nur durch bindegewebige Massen zusammengehaltenen Knochenenden leicht aneinander nach allen Richtungen hin verschieblich, und dann allerdings ist es wiedernm wichtig, dass die Muskeln gehörig functioniren, damit das Schlottergelenk wenigstens ein activ gut bewegliches wird. Am besten ist es, wenn Muskelkraft und Knochenneubildung sich das Gleichgewicht halten; dann wäre das Gelenk gut und fest, und dann träte we-

---

*) v. Langenbeck's Archiv. Bd. III. S. 79.

**) Ebendas. S. 291.

***) Ebendas. Bd. VI S. 86.

†) Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. Bd. II. Heft 1.

††) v. Langenbeck's Archiv. Bd. XV. S. 268.



der Ankylose noch Schlottergelenk ein; am schlimmsten ist es natürlich, wenn sowohl Muskelkraft als Knochenneubildung mangelhaft sind. Leider wissen wir über die Ursachen der so verschiedenen Intensität der Knochenregeneration nur noch wenig; auffallend ist es, dass, wenn die Operation wegen lange bestehender Caries, worauf auch Lücke aufmerksam macht, und wie aus den 16 von Billroth operirten Fällen und anderen Krankengeschichten hervorgeht, gemacht wurde, besonders bei vollständig erwachsenen Personen, meist ein bewegliches Gelenk, sehr oft sogar Schlottergelenk entsteht; während bei jungen Leuten, die wegen Verletzung resecirt wurden, die Neigung zu fester Verwachsung so gross ist, dass sie oft nicht verhütet werden kann. Warum ferner bereits neugebildete Knochenmassen bei wiederholter Fistelbildung und accidentellen Entzündungen während des Heilungsprocesses häufig wieder resorbirt werden, kann man sich nicht ausreichend erklären, zumal unter ähnlichen Verhältnissen wiederholte Reize grade nur anregend wirken und stärkere reactive Knochenwucherung erzeugen. Wie wenig wir hierüber wissen, betont Billroth*) nachdrücklich, wenn er sagt: „Nach welchen Gesetzen geht hier Knochenneubildung und Knochenresorption vor sich? Das ist ein vollständiges Mysterium."

Wir befinden uns also auch hier einem noch lange nicht vollständig geebneten Terrain gegenüber, welches nur Schritt für Schritt geöffnet werden kann. Zu den Mitteln, die uns auf diesem Gebiete fördern helfen, gehört nun auch die Statistik, welche ihrerseits wieder auf sorgfältiger Casuistik basirt sein muss. Von diesem Gesichtspunkte aus erlaube ich mir einige Fälle von Ellenbogengelenkresection mitzutheilen. Sie dürften vielleicht auch in der Hinsicht von Interesse sein, als sie sowohl nach Alter, Constitution und Geschlecht, als nach der Indication zur Operation je 2 verschiedenen Kategorien angehören, und dem entsprechend auch zu verschiedenen Resultaten geführt haben, obgleich die Operationsmethode, die Nachbehandlung, die Grösse der entfernten Knochentheile im Wesentlichen gleich waren.

Die beiden ersten noch näher zu beschreibenden Fälle haben mir die Frage aufgedrängt, wie man sich am besten zu verhalten

*) a. a. O. S. 125.

habe, wenn wegen mangelhafter Knochenneubildung und zu schlaffer bindegewebiger Narbenverbindung zwischen den Knochenenden kein sicheres Hypomochlion für feste und befriedigende Charnierbewegungen zu erlangen ist; ob man durch sehr lange fortgesetztes Tragen von festen Verbänden ein festes Gelenk oder Ankylose zu erzwingen suchen soll, oder nicht? Das Erstere scheint nun unter Umständen ein gewagtes Unternehmen zu sein, da durch lange Ruhestellung die Muskulatur ihre Contractilität verlieren und so atrophisch werden kann, dass, falls doch keine Ankylose eintritt, ein wenig oder gar nicht activ bewegliches Schlottergelenk resultirt; die betreffende Person aber ist dann darauf angewiesen, sich mit in verschiedenen Winkeln feststellbaren Schienenapparaten zu behelfen, wenn sie wenigstens die Hand brauchen und den Arm nicht als mehr oder weniger unnützen Appendix am Körper herabhängen lassen will.

Es dürfte daher wohl gerechtfertigt sein, dass man, wenn sich wenig Neigung zu fester Verbindung in den ersten Monaten nach der Operation herausstellt, oder wenn sich bereits ein Schlottergelenk gebildet hat, sein Augenmerk vor Allem auf die Kräftigung der Musculatur richtet, und dies durch die zu Gebote stehenden Mittel, Electricität, Bäder und fleissige methodische Uebungen zu realisiren sucht. Die letzteren aber könnte man, glaube ich, dadurch dem Patienten wesentlich erleichtern und manche Nachtheile verhüten, dass man wenigstens temporär für ein äusseres Hypomochlion und zugleich dafür sorgt, dass die Bewegungen möglichst nach physiologischem Modus geschehen, und dass die Narbenverbindung zwischen den Knochenenden recht wenig gezerrt wird.

Ich glaube nun einen Schienenapparat, der diesem Zwecke vollständiger als die bisherigen entspricht, vorlegen zu können, möchte aber vorher die Krankheitsgeschichte der Person, bei welcher ich ihn angewendet habe, mittheilen.

1. **Fungöse Entzündung und Caries des rechten Ellenbogengelenks; Totalresection nach v. Langenbeck; Nachbehandlung auf der Watson'schen hölzernen, rechtwinklig gebogenen Resectionsschiene: Erysipel, Wunddiphtheritis, Heilung mit activ recht gut beweglichem Schlottergelenk.** Frau K., 44 Jahre alt, ist früher nie ernstlich krank gewesen; sie hat bereits 22 Kinder geboren, von denen 6 noch lebende, wohl und sehr gesund sind. Am Anfange des Jahres 1872 haben sich zuerst



Schmerzen im rechten Ellenbogengelenk ohne bekannte Veranlassung eingestellt, um die sich Pat. indessen nicht viel kümmerte. Anfangs December desselben Jahres gebar sie ihr letztes Kind leicht und gut. Kurze Zeit darauf aber, Ende December, steigerten sich die Schmerzen sehr; der Arm konnte nicht mehr gebraucht werden und Pat. wurde bettlägerig. Anfangs April 1873 fand der hinzugerufene Arzt an der äusseren Seite des Gelenks subcutane Fluctuation, incidirte, und entleerte eitrige Flüssigkeit. Das Fieber dauerte fort; die Kranke kam sichtlich mehr von Kräften.

Als ich am 14. April die Kranke zum ersten Mal sah, fand sich Folgendes: Die Frau ist ziemlich klein, von ebenmässigem Körperbau, mit mässig entwickelter Muskulatur und etwas mager. Der Ernährungszustand im Allgemeinen befriedigend; die Wangen fieberhaft geröthet; Haut heiss und trocken anzufühlen. Der rechte Arm ist auf Kissen gelagert; jeder Bewegungsversuch so schmerzhaft, dass davon abgestanden wird. Die ganze Ellenbogengelenksgegend zeigt sich recht geschwollen und die Haut daselbst etwas geröthet. In der Gegend des Capitulum radii befindet sich eine (Schnitt-) Fistelöffnung, aus der sich dicker Eiter entleert, und durch die man mit der Sonde in's Gelenk und auf rauhen Knochen kommt. Nicht weit davon ist noch eine Fistelöffnung zu sehen. In der Chloroformnarkose liessen sich seitliche Beweglichkeit und Crepitation nachweisen, worauf ich denn sogleich unter freundlicher Assistenz der Collegen Stehberger und Lindmann in der Privatwohnung der Kranken die Resection nach v. Langenbeck's Methode ausführte. *) Es war eine ganz typische Totalresection, bei der ich mich bestrebte, das Messer so wenig als möglich, dagegen öfter das Raspatorium zu benutzen, um, soweit es anging, subperiostal zu operiren. Der Schnitt durch die Haut war ungefähr 12 Ctm. lang. Bei der Freilegung des mit schwammigen Granulationen ausgekleideten Gelenks quoll aus demselben massenhaft dicker Eiter. Fast die ganze Gelenkfläche des Humerus war cariös, nur an beiden Seiten fanden sich noch schmale Knorpelzonen. Ein 2 Ctm. hohes Stück vom Humerus wurde abgesägt, so dass ein Theil des Epicondylus internus und externus zurückblieben. Von der Ulna mussten fast 4 Ctm. entfernt werden, da die ganze Gelenkfläche und ein Theil des Processus coronoideus cariös waren. Das auch theilweise seines Knorpelüberzugs beraubte Radiusköpfchen wurde gleichzeitig abgesägt. Fügt man die abgesägten Gelenkenden so ineinander, wie sie bei voller Extension stehen müssen, so zeigt sich, dass aus der ganzen Länge des Armes etwas mehr als 4 Ctm. Knochen excidirt sind. Sehr hübsch war zugleich der Druckdecubitus zu sehen, den offenbar zwei seitliche Höcker des Processus coronoideus an der Trochlea erzeugt hatten; sie passten, wenn man die Ulna in eine Stellung zum Humerus brachte, die der,

*) Gern hätte ich die von Hueter empfohlene Methode ausgeführt, da an der äusseren Seite doch so wie so schon Fisteln bestanden, und der Abfluss der Wundsecrete bei Anwendung dieser Methode gewiss am besten erfolgen kann. Ich that es aber nicht, weil ich vorher die Operation noch nicht an der Leiche geübt hatte. Nachträglich habe ich sie allerdings oft an der Leiche gemacht und mich von ihrer leichten Ausführbarkeit überzeugt.



vor der Operation lange unverändert eingehaltenen, fast rechtwinklig flectirten Stellung des Armes entsprach, genau in 2, in der Rolle befindliche Vertiefungen der blossgelegten spongiösen Knochensubstanz.

Nachdem die Granulationen so viel als möglich mit der Scheere abgetragen worden waren, wurde die sehr mässige Blutung mit Eiswasser gestillt, die Wundhöhle ausgewaschen, die Wunde an den Winkeln mit einigen Knopfnähten vereinigt, in der Mitte aber offen gelassen und durch die Wund- und obere Fistelöffnung eine Drainageröhre gezogen. Nach Application eines leichten Deckverbandes wird dann der Arm auf eine, mit Guttaperchapapier überzogene Watson'sche Resectionsschiene gelagert, und an ihr mit Rollbinden unter Freilassung der Gelenkgegend befestigt. Der Arm mit der Schiene wurde dann an einer Galgenvorrichtung suspendirt, so dass er sicher und ziemlich horizontal schwebend, die Patientin wenig belästigte und ihr kleinere Bewegungen des ganzen Körpers gestattete.

Das Befinden war in den nächsten Tagen leidlich, obgleich das Fieber Abends immer über 39°, die Pulsfrequenz gegen 100° war. Dieses hatte wohl seinen Grund in einer Phlegmone, welche sich über dem Handgelenk und am Rücken der Hand des operirten Armes entwickelte. Die Nähte der Wundwinkel, an denen prima intentio nicht eingetreten ist, werden entfernt. Die Wunde, welche mit Carbolwasser (1 : 100) ausgesprützt und mit in demselben Wasser getränkter Charpie bedeckt wird, sieht etwas schmutzig aus. Aus der oberen Fistelöffnung und der Wunde entleert sich bei leichtem Druck in die Ellbogenbeuge Eiter. Am 19. April zeigt sich ein vom oberen Wundwinkel zur Schulter hinziehendes Erysipel. Aus der Phlegmone entwickelten sich mehrere subcutane Abscesse, welche in den nächsten Tagen durch Einschnitte entleert werden, darauf sinkt das Fieber ein wenig, um mit dem Fortschreiten des Erysipels aber wieder zu steigen. Am 22. wird noch ein Abscess an der Rückseite des Vorderarmes geöffnet; am 23. zeigt sich Diphtheritis der Operationswunde, welche deshalb mit einer Lösung von Plumbum nitricum geätzt wird. Schlaflosigkeit und intercurrente häufige Diarrhöen werden mit Morphium und Opium bekämpft: dabei aber wird die Pat. möglichst kräftig und gut genährt. Gegen das oft mit Frösteln verbundene heftige Fieber wurden einige Tage hindurch starke Chiningaben von 1—2 Gramm, natürlich ohne Erfolg, gegeben, da das Erysipel weiterging. Terpenthinöl und Theer waren dagegen bisher ohne Nutzen angewandt worden. Daher werden endlich am 25. die erysipelatösen Stellen, die sich schon über den halben Rücken erstrecken, zuerst mit Sodalösung abgewaschen, und dann mit 10proc. Lapislösung bepinselt. Dieses Verfahren, welches Volkmann mit Recht warm empfiehlt, hatte dann auch den gewünschten Erfolg. Am folgenden Morgen war die Kranke fieberlos und das Erysipel hatte für immer aufgehört. — Die Wunde, welche abwechselnd mit Campherwein und Carbollösungen verbunden wird, reinigt sich immer mehr. In der Tiefe der Ellenbogenbeuge ist eine Senkung von Eiter, der keinen rechten Abfluss hat. — Der Arm lag bisher stets auf der Schiene und wurde nur alle 8 Tage zum Zwecke besserer Reinigung vorsichtig, unter Vermeidung jeder Bewegung im Gelenke abgehoben, und dann wieder auf eine frisch gesäuberte



Schiene gelagert. Da aber die Anlegung eines Gypsverbandes, mit dem Pat. jedenfalls schon hätte aufstehen können, sehr wünschenswerth war, so wollte ich die Eitersenkung, die mich bisher daran hinderte, durch eine Gegenöffnung zu schnellerer Heilung bringen. Ich machte daher am 2. Mai etwa einen Zoll abwärts von der Plica cubiti einen Einschnitt und drang durch die Muskeln vorsichtig in die Tiefe, indem ich mir wohl bewusst war, wie leicht hier der Nervus radialis verletzt werden könnte. Nicht weit vom inneren Rand des Radius gelangte ich so in eine Höhlung, welche mit der oberen Fistelöffnung communicirte. Eine kleine Drainröhre wird eingelegt. Beim Ziehen an derselben Abends stellen sich rechtheftige, allerdings vorübergehende Schmerzen im Verlauf des Nervus radialis ein, zum Beweise wie nahe das Röhrchen an dem Nerven liegen müsse. Pat. giebt auch am folgenden Tage an, in der Nacht spontane Schmerzen und Zuckungen im Daumen gehabt zu haben. Die Temperatur ist normal und die jetzt mit schönen Granulationen besetzte Operationswunde beginnt unter Anwendung von Basilicumsalbe von den Rändern aus sich mit Narbenepithel zu überziehen. Da die Eiterung aus allen Fisteln vollständig aufgehört zu haben scheint, so werden die Drainröhren am 7. Mai entfernt. Das Befinden war nun gut, bis am 11. Mai wieder hohes Fieber (Ab. 39,2) eintrat, das auch nicht aufhörte, als durch Eingehen mit der Sonde an der Stelle der Contraapertur an der Beugeseite des Vorderarmes der in der Tiefe wieder angesammelte Eiter entleert wurde. Am 15. Mai musste daher eine blutige Erweiterung der Fistelöffnungen vorgenommen und ein langes Drainrohr durchgezogen werden, das also um das obere Ende des Radius herum zwischen diesem und der Ulna durchging. Die Temperatur, die am Abend vorher noch 40,6 betrug, wurde nun wieder normal und blieb es. Die Besserung ging vorwärts und am 24sten Mai konnte die Kranke schon den ganzen Tag ausserhalb des Bettes zubringen. Am 31. Mai wird der Arm in einen rechtwinklig gebogenen, am Nacken mit Gurten befestigten Drahtkorb gelagert. Am 6. Juni wird die Drainröhre entfernt, musste aber am 10. wogen Eiteransammlung wieder eingelegt werden. Vorher erweiterte ich die Fisteln mit Laminaria so, dass man mit dem Finger eindringen und genau untersuchen konnte. Darauf werden die Fisteln mit essigsaurer Thonerde verbunden, wegen des in der Sommerhitze übelriechenden Eiters. Am 20. Juni bildet sich der äusseren Sägekante des Humerus gegenüber ein kleiner Abscess, aus dem ein kleines nekrotisches Knochenstückchen extrahirt wird. Die Schmerzen im Verlauf des Radialis schwinden nach Entfernung der Röhre vollständig. — Am 27. Juni wird ein abnehmbarer Pappschienenverband gemacht, in dem der Arm sicher fixirt liegt. Die Pat. kann übrigens activ den Arm etwas flectiren; doch ist das Gelenk noch haltlos und seitliche Verschiebungen sind leicht auszuführen. Die Drainröhre wird entfernt und der Arm mit einem hydropathischen Umschlag bedeckt. Noch am 9. Juli musste ein Abscess eröffnet werden, der sich wieder in der Ellbogenbeuge gebildet hatte; doch dieses war der letzte. Das Gewebe in der Gelenkgegend war noch recht verdickt. Am 14. Juli, also 3 Monate nach der Operation, reiste die Kranke auf ihren dringenden Wunsch nach Wildbad ab, mit dem Versprechen, den Arm stets sorgfältig fixirt in den Pappschienen zu tragen.



Anfängs August kehrte Pat. nach Mannheim zurück und stellte sich mir in bestem Wohlsein vor. Das Gelenk war unterdessen recht schlotterig geworden, da Pat., wie sie gestand, gleich nach der Abreise aus Bequemlichkeit die Schienen fortgelassen und den Arm stets frei hatte hinunterhängen lassen. Die Gelenkgegend war ganz abgeschwollen, die Haut dünn, und durch dieselbe konnte man kaum etwas von einer erheblichen Knochenneubildung entdecken. Drei kleine Fistelöffnungen mit minimaler Absonderung bestehen noch. Pat. kann den Arm leicht bis zum rechten Winkel flectiren und ihn vollständig extendiren; was noch weit leichter geht, wenn man das Gelenk seitlich mit der Hand fixirt. Das Ende der Ulna und des Radius gleiten nämlich bei wagerechtem Erheben des Armes und bei Flexion stark nach der inneren Seite und reiten gleichsam auf dem Epicondylus internus, während sich die Haut über den nun stark vorspringenden Epicondylus externus straff anspannt. Bei wagerechter Erhebung des Armes, die aber wegen Schwäche des Deltoideus noch nicht vollständig gelingt, hängt der Vorderarm mehr seiner Schwere folgend schräg nach abwärts. Pronation und Supination sind recht gut möglich; die Finger können beinahe ebenso gut bewegt werden, wie an der linken Hand, auch ist der Händedruck ziemlich kräftig. Um mehr Festigkeit im neuen Gelenk zu erzielen, wurde ein Pappkleisterverband angelegt, der jedoch wegen Unachtsamkeit der Kranken nach einigen Tagen zerbrach. Der nun angelegte Gypsverband lag auch nur 8 Tage, weil Pat. seine Entfernung wegen der Schwere durchaus wünschte. Ich liess ihr nun einen der gewöhnlichen für diesen Zweck gebrauchten Schienenapparate machen, bestehend aus 2, durch seitliche Charniergelenke mit einander verbundenen Halbrinnen, die im rechten Winkel festgestellt werden konnten. Doch auch dieser Apparat wurde der Pat. bald unbequem; sie liess ihn daher weg, und trug den Arm frei; übte ihn aber fleissig und brauchte ihn zu vielen häuslichen Verrichtungen. Die Fisteln eiterten bald mehr bald weniger, schlossen sich auch temporär ganz.

Einige Monate später, Anfangs Januar 1874, also fast 10 Monate nach der Operation, sah ich Frau K. wieder, und konnte nun constatiren, dass die Beschaffenheit der Gelenkverbindung im Ganzen dieselbe geblieben war; nur hatte der Arm an Leistungsfähigkeit entschieden gewonnen. Der Arm wurde vollständig extendirt und besonders in verticaler Ebene leicht bis zum spitzen Winkel flectirt; dabei aber verschoben sich die Unterarmknochen in der genannten Weise auf die innere Kante des Humerusendes, weil dem Gelenk jeder seitliche Halt und jede Regeneration von Knochen vollständig fehlte. Zwei Fisteln existiren noch immer. Die Musculatur ist etwas kräftiger geworden. Die Frau näht, strickt, verrichtet fast alle häuslichen Arbeiten (sie ist die Frau eines Gastwirths), hebt Kochgeschirre u. dgl. vom Boden, ist überhaupt äusserst zufrieden und versichert selbst, dass sie den Arm täglich besser brauchen könne. Ich war indessen durchaus nicht zufrieden, weil mir die seitliche Schlotterbewegung zu ausgiebig erschien und die Knochenneubildung zu mangelhaft war. Ich applicirte daher an den Arm einen Schienenapparat, den ich schon vorbereitet hatte.

Ehe ich den Schienenapparat jedoch näher beschreibe, möchte ich mir erlauben, die, wenigstens meiner Ansicht nach, vorhandenen

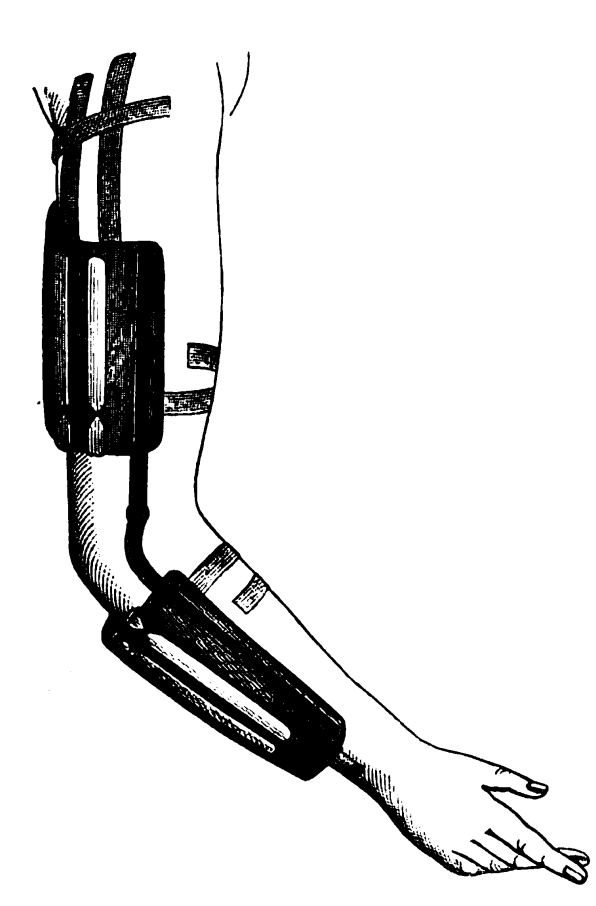


Fehler der bisher für diese Zwecke construirten Schienen kurz anzudeuten. Diese bestehen meist aus 2, für den Oberarm und Unterarm bestimmten Halbrinnen, welche durch gerade, von einem Charniergelenk unterbrochene Stahlleisten mit einander verbunden sind. Dazu kommt natürlich die nöthige Polsterung etc. Wird nun eine solche Schienenvorrichtung frei am Arm getragen, so ruht selbstverständlich die ganze Last derselben — und wenn sie leicht ist, beträgt ihr Gewicht schon fast ein Kilogramm — nur auf dem Unterarm, da sie natürlicher Weise an den Oberarm nicht so fest angeschnürt werden darf, als es nöthig wäre, um dort genügenden Halt zu haben. Die schlaffe Gelenkverbindung hat unter diesen Umständen nicht nur die Last des Unterarms, sondern auch die der Schiene zu tragen, ist also nur noch grösserer Dehnung ausgesetzt. Diesem Uebelstande könnte wohl abgeholfen werden, wenn der Oberarmtheil der Schiene an einem die Brust umgreifenden Schultergürtel oder in ähnlicher Weise befestigt werden könnte. Doch das bringt wohl so viel Unbequemlichkeiten mit sich dass es nicht lange ertragen werden dürfte, zumal das Verfahren doch auch nicht volle Sicherheit gewähren würde.

Zweitens liegt der Arm, der ja nicht fest umschnürt werden darf, nicht ganz sicher, sondern kann in der Schiene mehr oder weniger rotiren. Drittens heben die Schienen wohl einigermaassen die seitliche Verschieblichkeit auf, setzen aber ausgiebiger Flexion und Extension manche Hindernisse entgegen, und zwar, weil die im Charnier zusammentreffenden Schienenstangen beide gerade sind. Das scheint mir nun ein Fehler zu sein. Der obere Endpunkt der Ulnaraxe trifft nämlich im normalen Gelenk nicht mit dem Endpunkt der Axe des Humerus zusammen, sondern liegt bei extendirter Stellung des Arms hinter dem Humerus (die Handfläche ist dabei nach vorne sehend gedacht) und noch mehr hinter der Drehaxe des Gelenks in der Trochlea, die ja wegen leichter Vorwärtskrümmung der unteren Epiphyse etwas vor der idealen Humerusaxe liegt. Der obere Endpunkt der Axe der Ulna beschreibt also stets eine Kreisbewegung um die Drehaxe der Trochlea. Wenn daher die normalen Bewegungen einigermaassen nachgeahmt werden sollen, so muss die an der Unterarmhalbrinne befestigte Stahlstange an ihrem oberen Ende, kurz bevor sie sich mit der anderen zum Charnier vereinigt, etwas nach vorne,



etwa bis zu 90°, eingebogen sein. Der längere Theil der Schienenstange entspricht dann der Axe der Ulna, der kurze Theil repräsentirt die Entfernung des Endpunktes dieser von der Drehaxe am unteren Humerusende. Der Winkel aber, den beide bilden, beschreibt die Kreisbewegung um das Charniergelenk und zugleich eben der in der Schiene ruhende Unterarm. Steht der Arm im rechten Winkel gebeugt, so trifft die Axe des Unterarms nun nicht den Drehpunkt im Charnier, sondern würde unter demselben hingehen, wenn man sie sich verlängert denkt. Zugleich wird aber auch den Muskeln ein Theil von Kraft erspart; sie brauchen jetzt nicht den Arm so hoch zu erheben, um ihn in rechtwinklige Stellung zu bringen; durch eine einfache planimetrische Construction kann man sich davon leicht überzeugen.



Diese Bauart dürfte wohl für jede Schiene des Ellenbogengelenkes die zweckmässigste sein, wenn sie den physiologischen Bewegungsmodus, wenigstens annähernd, nachahmen soll. Erwägungen solcher Art veranlassten mich nun einen Apparat zu construiren, von dem die nebenstehende Abbildung eine Anschauung gewähren soll. Zwei Halbrinnen aus Eisenblech dienen zur Aufnahme der hinteren Peripherie vom Ober- und Vorderarm. An der inneren und äusseren Seite bilden Stahlstangen (oder Bügel) eine Brücke zwischen beiden; die unteren Stangen sind, wie gesagt, am oberen Ende in der Länge von $1\frac{1}{2}$—2 Ctm. nach vorne umgebogen, so dass bei extendirter Stellung des Ar-



mes die untere Halbrinne etwas hinter der oberen steht. Das Charniergelenk liegt ziemlich in der Mitte der Brücke, welche in vorstehendem Fall eine Länge von 7 Cm. hat. Die innere Fläche der Blechrinnen legte ich einfach mit Watte aus. Man kann sie natürlich auch kunstgerecht polstern, wobei jedoch darauf zu achten ist, dass das Polster an der äusseren Seite der Innenfläche der oberen Rinne gegen das untere Ende hin allmälig immer dicker gemacht wird, damit der Humerus gegen die entgegengesetzte (innere) Seite hinübergehalten wird, während die Schiene des Vorderarmes an der inneren Seite (der Arm ist dabei in Supination gerade neben dem Rumpfe so herabhängend gedacht, dass die Vola manus nach vorne sieht) nach oben zu dicker gepolstert wird, um den Vorderarm etwas nach aussen zu drücken. Dadurch wird der Tendenz des Humerus, sich nach aussen zu bewegen und der Neigung der Ulna nach innen auf den Condylus internus zu gleiten entgegengewirkt und also die seitliche Verschieblichkeit der Knochenenden vermindert. Das ist um so nöthiger, als die Schienenstangen mit dem Charnier natürlich dem Arme nicht dicht anliegen dürfen, sondern von ihm abgerückt sein müssen.

Nun kommt es aber darauf an, den Schienenapparat so am Arme zu befestigen, dass die oben erwähnten Nachtheile vermieden werden. Dazu dürfte sich wohl folgendes Verfahren am besten eignen: Es werden 3 lange, 2—3 Cm. breite Heftpflasterstreifen von der Schulter herab neben einander an der Rückenfläche des Oberarms bis etwa zum unteren Drittheil desselben angeklebt; es ist zweckmässig, die Streifen durch zwei circulair verlaufende, deren Enden aber nicht aufeinander, sondern nebeneinander an die Haut geklebt werden, zu verstärken. Darauf wird der Schienenapparat angelegt, so dass die Lage des Charniers ungefähr dem untern Endpunkt des Humerus entspricht, und nun werden die untern freien Enden der Heftpflasterstreifen um den untern Rand der oberen Halbrinne herumgeführt, hier umgefaltet, damit die klebende Fläche sich der äusseren oder Rückseite der Rinne zuwendet und endlich an derselben nach oben angeklebt*). Wenn man die Sache noch feiner machen will,

*) Um der Halbrinne noch sicheren Halt zu geben, könnte man zwischen den 3 Heftpflasterstreifen auch noch andere anlegen, welche gerade in entgegengesetzter Richtung, also von unten nach oben, verlaufen, dann über den oberen Rand herabgeschlagen und angeklebt werden.



so ersetzt man die untern Heftpflasterenden durch Riemen oder Gurte, die an Schnallen befestigt werden, welche an der Hinterfläche der Rinne angebracht sind. Doch kommt es darauf weniger an. Wesentlich ist dabei, dass bei diesem Verfahren der ganze Apparat an den an die Haut des Oberarms und der Schulter befestigten Heftpflasterstreifen hängt; diese tragen nun aber nicht allein die Last der ganzen Schienenvorrichtung, sondern auch zugleich, wie ich gleich zeigen will, den Vorderarm. Man klebt nämlich auch an die Rückfläche des Vorderarms 3 Heftpflasterstreifen von dem Handgelenk anfangend nebeneinander bis zum oberen Drittheil des Unterarms hinauf an. Sie werden dann über den oberen Rand der unteren Halbrinne nach aussen geführt, darauf umgefaltet und, nachdem sie zuvor durch durch Zug angespannt wurden, an die äussere Fläche der Rinne angeklebt. Der schlotternde Unterarm wird somit durch den Zug der Pflasterstreifen an das untere Ende des Humerus herangezogen; der Unterarm ist dadurch an der unteren Halbrinne quasi angehängt, die letztere wird aber wieder durch die am Oberarm befestigten Pflasterstreifen getragen. In dieser Weise ist nicht allein das Schlottergelenk von der Last des Unterarms und der Schienen ganz befreit, sondern es werden zugleich die Knochenenden von Ulna und Humerus aneinander gezogen. Gleichzeitig wird durch das Heftpflaster der Arm besser in den Rinnen fixirt, so dass Rotationen desselben innerhalb der Schienen nicht stattfinden können. Dazu ist aber noch nöthig, dass die Halbrinnen, die ja nur an je einem Rand mit dem Arm durch das Pflaster verbunden sind, sowohl am Unterarm als am Oberarm durch Bindentouren angeschmiegt erhalten werden. Die Gelenkgegend wird natürlich nicht mit der Binde umwickelt, damit man, falls es nöthig sein sollte, dort leichte Deckverbände anlegen kann, ohne an den Schienen zu rühren.

Diesen Apparat also, der sich durch mancherlei kleine Zuthaten und Abänderungen gewiss noch verbessern liesse, trägt nun Frau K. seit mehreren Wochen. Er hält vortrefflich und soll erst abgenommen werden, wenn sich die Heftpflasterstreifen lockern. Er kann bequem unter den Kleidungsstücken getragen werden und ist so leicht, dass er kaum gefühlt wird; er giebt dabei dem Schlottergelenk Festigkeit und gestattet so flinke und sichere Bewegungen nach allen Richtungen, dass ein Uneingeweihter den Arm für vollkommen gesund halten könnte. Mit der Schiene ist die Frau auch im Stande, einen schweren Stuhl zu heben. Die am letzten Januar 1874, während des Liegens der Schiene (dieselbe



wurde dabei erklärlich etwas gelüftet) gewonnenen Maasse des Armes sind folgende:

	rechts	links
Umfang des Oberarms		
etwas über dem Ansatz des Deltoideus	24 Ctm.	25½ Ctm.
über dem Ellenbogengelenk . . .	21 „	21½ „
Umfang des Vorderarms		
über dem Ellenbogengelenk . . .	22½ „	23 „
über dem Handgelenk	15½ „	15½ „
Umfang des Ellenbogengelenks	23 „	22½ „

(Der Umfang ist hier am operirten Arme wohl deshalb stärker, weil durch das Heftpflaster die Knochenenden näher aneinandergehalten werden und sich die darüberliegenden Weichtheile mehr falten und zusammendrängen können.)

Länge des rechten (operirten) Armes 48½ Ctm.
Länge des linken Armes . . . . 51 „
(vom Acromion bis zum Processus styloid. radii.)
Maximum der activen Flexion bis . 45°
Maximum der activen Extension bis 185°

Dieser Apparat genügt, glaube ich, den Anforderungen, welche man an einem solchen stellen muss, recht vollständig. Es können mit ihm fleissige Bewegungsübungen ohne Nachtheil angestellt werden, indem Zerrung und Belastung des Schlottergelenks vermieden wird. Ferner ist die Verschieblichkeit nach den Seiten hin beträchtlich vermindert und die Bewegungen gehen in festerer Bahn vor sich und endlich werden die Knochenenden aneinander gehalten, wodurch sie sich vielleicht in Folge stärkerer Reizung bei Bewegung zu besserer Knochenneubildung veranlasst sehen könnten.*) Das Letztere ist natürlich eine sehr unsichere Voraussetzung; ich mögte daher gleich hier um Entschuldigung bitten, dass ich, ehe durch die Länge der Beobachtung ein sicheres Urtheil über die allseitige und definitive Leistungsfähigkeit des Apparates möglich ist, denselben dennoch bereits mitgetheilt habe. Ich that es in der Hoffnung, dass die Herren Collegen, denen ein reichlicheres Material zu Gebote steht, die Vorrichtung vielleicht prüfen und über ihre Nützlichkeit schneller entscheiden werden.

Ich brauche wohl kaum daran zu erinnern, dass der Apparat nach dem Princip der Taylor'schen Maschine zur ambulanten Be-

*) Dass durch Bewegung und Reibung die Callusbildung auch nach der Resection in einzelnen Fällen sehr, bisweilen zu sehr gesteigert wird, darauf machen auch schon Senftleben (a. a. O. S. 112) und Lücke (a. a. O. S. 357) aufmerksam.



handlung der Coxitis construirt ist, mit dem Unterschiede, dass, während bei der letzteren die Heftpflasterstreifen distrahirend auf das Gelenk wirken sollen, sie in unserem Falle gerade entgegengesetzt, also contrahirend wirken, zugleich aber Schiene und Vorderarm suspendiren.

Beim Rückblick auf den Krankheitsverlauf, finden wir, dass dieser Resectionsfall mit mancherlei ungünstigen Momenten complicirt war: Zuerst längeres Krankenlager einer nur mässig kräftigen, älteren, durch ungewöhnlich viele Wochenbetten strapazirten Frau, schon vor der Operation längere Gelenkeiterung mit Fistelbildung; nach der Operation eine zur Eiterung führende Phlegmone am Vorderarm, dann Erysipel, Wunddiphtheritis, nach Ablauf dieser entstehen Eitersenkungen in der Ellenbogenbeuge. Das Alles verzögerte stets wieder die Anlegung eines Gypsverbandes und nöthigte zum Gebrauch von Lagerungsapparaten und Schienen, die, wie Hueter*) sagt, fast immer nur ein Nothbehelf sind und den festen Contentivverband nicht ersetzen können. Als ein solcher endlich angelegt werden konnte, hatte sich schon vollständige Schlotterverbindung ausgebildet. Ankylose war wohl nicht mehr zu erreichen und um den Arm daher durch möglichst zweckmässige Kräftigung der Musculatur recht brauchbar zu machen, legte ich den oben beschriebenen Schienenapparat an. Ich glaube damit nicht auf einen falschen Weg gerathen zu sein.

Als Seitenstück zu dem oben mitgetheilten Fall, möchte ich noch einen Resectionsfall kurz beschreiben, der in dieselbe Zeit fällt, und manche Aehnlichkeiten mit dem ersten hat. Die Resection wurde von College Lindmann unter meiner Assistenz gemacht und mir die Krankheitsgeschichte von Dr. Stephani freundlichst überlassen.

2. Fungöse Entzündung und Caries des linken Ellenbogengelenks; Totalresection nach v. Langenbeck; Nachbehandlung zuerst auf der Schiene, dann mit Gypsverbänden; ein Abscess; Heilung mit activ beweglichem Schlottergelenk. Die Arbeitersfrau Sophie U. aus Mannheim, 44 Jahre alt, war früher gesund und hat 4 gesunde Kinder. Seit etwa 2 Jahren leidet sie am linken Ellenbogengelenk. Am 7. Juni 1873 wurde sie in das allgemeine Krankenhaus aufgenommen. Sie sieht sehr mager,

*) Klinik der Gelenkkrankheiten.



anämisch und heruntergekommen aus und macht mehr den Eindruck einer 60-jährigen Frau; sie fühlt sich sehr schwach und matt, hat hectisches Fieber. Das linke Ellenbogengelenk ist stark angeschwollen, sehr schmerzhaft; bei näherer Untersuchung findet sich Caries. 8 Tage vorher war von dem behandelnden Arzt ein Drainrohr durchs Gelenk gezogen worden. Aus den Oeffnungen entleert sich eitrige Flüssigkeit. Am 11. Juni wurde die Resection nach v. Langenbeck's Methode gemacht. Die Gelenkflächen zeigten sich durch Caries vollständig zerstört; von den Knochen wurden kaum mehr als im vorigen Falle entfernt, etwa 5 Ctm. im Ganzen. Nachdem dann ein in der Mitte der Volarfläche des Vorderarms sich öffnender Fistelgang blutig erweitert war, wird durch denselben zur Operationswunde hinaus ein Drainagerohr gezogen. Nach Abtragung und Auskratzung der schwammigen Granulationen, wird die Wunde gereinigt und der Arm dann auf eine hölzerne Schiene gelagert. Fieber trat nach der Operation nicht ein; das Allgemeinbefinden besserte sich in der nächsten Zeit täglich mehr. Die Anschwellung und Schmerzen liessen nach; die Wunde eiterte bald gut. Am 22. Juni wird der Arm zwischen Guttaperchaschienen gelagert. Mitte Juli bildete sich ein ziemlich grosser Abscess am Oberarm, welcher durch Incision entleert wurde; von da an war das Allgemeinbefinden stets sehr gut. Pat. erhielt täglich 3 Armbäder. Die Operationswunde war fast verheilt und nur einige Fisteln bestanden noch. Am 18. August wurde ein Gypsverband angelegt, mit welchem die Pat. fleissig promenirte. Bald darauf wurde sie entlassen und kehrte nur alle 5—6 Wochen in das Hospital zurück, um sich den Verband, wenn nöthig, erneuern zu lassen.

Mitte Januar 1874, nachdem der Gypsverband eben abgenommen war, konnte ich die Frau wieder untersuchen. Der Arm ist recht mager, in der Ellenbogengegend verdickt; das Gelenk ist nicht besonders fest; geringe seitliche Verschiebungen sind leicht auszuführen. Knochenneubildung an den resecirten Enden ist kaum vorhanden. Die Maasse sind folgende:

Länge des linken Armes 44 Ctm.
Länge des rechten Armes 48 „

	links	rechts
Umfang des Oberarmes in der Mitte		
wo der Deltoideus sich ansetzt .	17 Ctm.	22 Ctm.
etwas über dem Ellenbogen . .	18 „	20 „
Umfang des Unterarmes		
etwas unter dem Ellenbogen . .	20½ „	22 „
am Handgelenk	15 „	15 „
Umfang des Ellenbogengelenks	21 „	21 „

Pat. kann den Arm bis zu 165° extendiren und bis zu 60° flectiren. Die Bewegungen sind ganz kraftlos. Auch ist die Leistungsfähigkeit des Deltoideus noch herabgesetzt. Pat. kann den Arm langsam zu einer Stellung erheben, die man einnimmt, wenn man mit der Faust droht, und kann in dieser Stellung den Vorderarm einen Bogen nach innen und aussen beschreiben lassen; doch fällt dabei der ganze Arm mehr seiner Schwere folgend, als durch Muskelkraft regiert. Pronation und Supination in geringem Grade möglich; die Finger sind, in halbextendirter Stellung befindlich, recht steif, wegen mangelhafter Uebung.



Patientin sieht, wenn auch weit besser als vor der Operation, doch noch recht elend und schwächlich aus. Noch eine, etwa der Gegend des früheren Radiusköpfchens entsprechende, spärlich secernirende Fistel, ist vorhanden.

Man sieht, die Aehnlichkeit beider Fälle ist gross: beides Frauen, von gleichem Alter; die Indication zur Resection die gleiche; in beiden Fällen Fisteln, von denen sich eine von selbst, die andere künstlich an der Volarfläche des Vorderarms öffnete. Die Nachbehandlung, Anfangs gleich, wurde bei der zweiten mit Gypsverbänden fortgesetzt. Ein kleiner Unterschied fand noch darin statt, dass die erstere Frau besser genährt war, als die zweite. Dagegen hatte die erstere wieder mit vielen complicirenden Wundkrankheiten zu kämpfen, während bei der zweiten die Wundheilung fieberlos verlief, und nur die Eröffnung eines Abscesses nöthig war. In beiden Fällen war keine Neigung zu Ankylose vorhanden. Im ersten Falle wurde sie auch nicht weiter erstrebt, sondern mehr auf die Kräftigung der Musculatur gesehen, die auch gute, durch den Schienenapparat in sehr erfreulicher Weise unterstützte Fortschritte macht. Im zweiten Falle wurden lange Zeit feste Verbände getragen, die für die Knochenneubildung Nichts leisteten, dagegen die Atrophie der Muskeln nur förderten, und doch nicht die seitliche Verschieblichkeit, also etwas Schlotterverbindung verhüten konnten. Dieses wäre jetzt gerade so recht ein Fall für die Anlegung des oben genau beschriebenen Apparates; es können mit ihm methodische Uebungen der Musculatur mit grösstmöglicher Fixation und Schonung der Gelenkverbindung ausgeführt werden.

Billroth hebt in seinem Aufsatze hervor, dass die Schlottergelenke oft Neigung haben sich zu verschlechtern, weil einerseits durch das Gewicht des Unterarms die Narbenverbindung zwischen den Knochenenden gedehnt wird, und dadurch die Muskeln viel von ihrer Contractionsfähigkeit opfern müssen, um nur die Knochenenden einander zu nähern, so dass für flectirende und extendirende Wirkung nur wenig übrig bleibt. Ferner macht er mit Recht darauf aufmerksam, dass möglicher Weise diese Dehnung der Narbenverbindung auch einen üblen Einfluss auf die Nerven haben und Compression der Lymphgefässe zur Folge haben können. Dadurch leidet die Ernährung des Arms, sowie auch seine Functionstüchtigkeit und er fühlt sich in Folge dessen



meist kühler an. Ich glaube, auch diesen Uebelständen arbeitet der beschriebene Apparat entgegen. Doch ist eben leider die Beobachtungszeit auch zu kurz, und der einzige Fall noch zu wenig beweisend. Ich hoffe indessen nach Jahren die oben mitgetheilten provisorischen Resultate durch Nachtrag der Endresultate ergänzen zu können. Vielleicht muss der Schienenapparat mit einigen Unterbrechungen jahrelang getragen werden; doch ist es kaum ein Nachtheil, weil er grosse Erleichterung gewährt und daher gerne getragen wird. Er ist endlich so billig und haltbar, dass auch die ärmsten Menschen ihn sich besorgen können.

Dies waren also 2 bei älteren, nicht gut constituirten Frauen wegen Caries ausgeführte Resectionen, nach denen Knochenneubildung und Ankylose nicht eintraten, sondern im Gegentheil Schlottergelenke, wenn auch activ bewegliche. Als Gegensatz hierzu möchte ich mir zum Schluss noch erlauben, über 2 Ellenbogengelenkresectionen zu berichten, welche bei zwei jungen, kräftigen Männern wegen acuter traumatischer Affection des Gelenks gemacht wurden, und welche üppige Knochenneubildung und Ankylose zur Folge hatten.

3. Schnittwunde des Ellenbogengelenks; secundäre Totalresection nach v. Langenbeck; Nachbehandlung Anfangs auf der Schiene, später mit Gypsverband; Heilung mit Ankylose. Ein kräftiger Maurer, 24 Jahre alt, stürzte am 1. Juli 1872 mit dem rechten Ellenbogengelenk auf ein Medicinglas, das dabei zerdrückt wurde und eine complicirte Wunde am Gelenk verursachte. Er wurde sogleich in's Mannheimer allgemeine Krankenhaus aufgenommen und daselbst zunächst conservativ behandelt. Nach einander wurden viele Glassplitter entfernt und durch die Eiterung ausgestossen, welche aber einen so consumirenden Charakter annahm, dass am 2. Sept. 1872 Dr. Stephani die Totalresection nach v. Langenbeck's Methode machte. Der Arm wurde zuerst, wegen vieler, nach Incisionen entstandener Fisteln, auf die rechtwinklig gebogene Holzschiene gelagert. Bald hörte das bisher hohe Fieber gänzlich auf, das Allgemeinbefinden besserte sich täglich. Am 25. Sept. wurde ein Gypsverband angelegt. Am 29. Oktbr. waren alle Wunden geheilt. Das Gelenk ist sehr fest; Bewegungen sind nur in der Ausdehnung von 15⁰ möglich. Pat. wurde nun mit einem Gypsverbande entlassen, den er übrigens nach einiger Zeit ganz entfernte, da vollständig feste Vereinigung beider Knochenenden eingetreten war. Ein Jahr später besteht feste Ankylose des Gelenks im rechten Winkel; von Supinations- und Pronationsfähigkeit ist nur wenig vorhanden, dagegen sind die Finger und das Handgelenk gut beweglich. Der Arm kann gut



zu ziemlich schwerer Arbeit, mit der sich der Mann sein Brod erwirbt, gebraucht werden.

Aehnlich ist der zweite Fall, welchen ich in der Universitätsklinik zu Halle behandelte, als ich noch das Glück hatte, dort Assistent zu sein.

4. Traumatische Eröffnung des rechten Ellenbogengelenks mit grossem Hautdefect; primäre Totalresection nach v. Langenbeck; Nachbehandlung auf der Schiene; Erysipelas migrans; Heilung mit fast gänzlicher Ankylose. Der 18jährige, kräftige und gesunde Bauernbursche G. wurde im Frühling 1872 überfahren und erhielt dadurch an der äusseren Seite des rechten Ellenbogengelenks eine in das Gelenk penetrirende Wunde. Zugleich war daselbst die äussere Haut im Umfange beinahe eines Handtellers unterminirt und stark gequetscht. Sie wurde auch nach einigen Tagen nekrotisch abgestossen. Der sogleich nach der Verletzung in die Klinik gebrachte Kranke wurde primär von Herrn Prof. Volkmann resecirt nach v. Langenbeck's Methode, wobei auch nur die Gelenkkörper entfernt wurden. Wegen der grossen Hautverletzung kam der Arm auf die Esmarch'sche Schiene. Er wurde an einer Galgenvorrichtung suspendirt. Trotz eines heftigen Erysipels und einer, wenn auch nicht tiefen, Eitersenkung in der Ellenbogenbeuge trat relativ schnell Heilung ein. Im August war nicht allein die Resectionswunde, sondern auch die grosse Quetschwunde der Haut fast vollständig vernarbt. Dabei war gute Knochenneubildung und eine sehr feste Verbindung im Gelenk eingetreten, obgleich er nie einen Gypsverband oder einen anderen festen Verband bekommen hatte. Patient blieb noch längere Zeit in der Kliuik und wurde dazu angehalten, den Arm fleissig zu brauchen, schwere Wassereimer u. dergl. zu heben. Er bekam einen Schienenapparat mit einer Schraube ohne Ende, durch die der Arm abwechselnd mit Gewalt in mehr flectirte oder extendirte Stellung gebracht wurde; ich selbst nahm fast täglich energische passive Bewegungen vor, wobei Patient immer erhebliche Schmerzen im Ellenbogen hatte. Aber trotzdem hatte Ende October, wo ich ihn zuletzt sah, die Bewegungsausdehnung des gewöhnlich rechtwinklig flectirten Armes nicht zugenommen; activ konnte er nur um circa 10°, passiv um 20—25°, so viel ich mich erinnere, gebeugt und gestreckt werden. Pronation und Supination sind wenig ausgiebig. Dagegen ist die Beweglichkeit und Kraft der Hand und Finger vortrefflich. Ich irre wohl nicht, wenn ich annehme, dass in diesem Falle sicher schnell und vollständig Ankylose eintreten wird, wenn nicht unermüdliche, methodische passive Bewegungen fortgesetzt werden. Weitere Nachrichten über das Endresultat fehlen mir allerdings vorläufig.

Ich glaube die Analogieen und Gegensätze dieser 4 Krankheitsfälle liegen so sehr auf der Hand, dass ich nicht mehr darauf aufmerksam zu machen brauche. Der geneigte Leser wolle sie nur zu dem Material hinzufügen, das ihm dazu dient, in der Frage, ob Ankylose oder bewegliches Gelenk wünschenswerth ist



und ob das eine oder das andere immer nach Wunsch sicher erreicht werden kann oder nicht, eine feststehende Ansicht und Richtschnur seines Handelns zu gewinnen. Der Zweck dieser kleinen Arbeit liegt ja hauptsächlich darin, ein Mittel in Vorschlag zu bringen, welches dazu dient, die Nachtheile eines Schlottergelenks zu mildern und die Brauchbarkeit desselben zu erhöhen. Hoffentlich werden sich damit die Endresultate der Ellenbogengelenkresectionen wenigstens zum Theil bessern lassen.

Mannheim, Anfangs Februar 1874.

Nachtrag.

Zu meinem grossen Bedauern habe ich erst nach Absendung meines Manuscriptes die Arbeit B. v. Langenbeck's „Ueber die Endresultate der Gelenkresectionen im Kriege“ (Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie. 1873) erhalten und die dort niedergelegten, auf sehr umfangreichem Material basirten Erfahrungen daher nicht benutzen können. Die frühere Kenntniss derselben wäre mir von grosser Wichtigkeit gewesen, schon deshalb, weil manche Fragen und Desiderate, die auf den vorhergehenden Seiten nur kurz berührt werden konnten, sich dort theils eingehend erörtert, theils erledigt finden.

Was nun die Patientin betrifft, so kann ich zu dem früher Bemerkten jetzt hinzufügen, dass die Heftpflasterstreifen fast 3 Monate hafteten, bevor sie sich lösten; darauf entfernte Pat. selbst die Schiene, machte mir aber wegen Inanspruchnahme durch häusliche Geschäfte keine Mittheilung davon. Nachdem sie so den Arm wieder einige Zeit frei getragen hatte, sah ich sie Mitte April wieder. Der Arm schlotterte recht stark, konnte aber in extendirter Stellung horizontal gehalten werden, und auch sonst die nöthigen Bewegungen ausführen, wobei sich die Knochenenden allerdings ziemlich aneinander verschoben. Pat. kann auch einen Stuhl vom Boden heben. Der Arm ist ziemlich mager; fühlt sich aber ebenso warm an, wie der gesunde und zeigt keine auffälligen Veränderungen der Haut. Schmerzhafte Empfindungen, Kältegefühl etc. sind nicht vorhanden. Die Fisteln hatten sich bald nach Application der Schiene vollständig geschlossen. Deutlich nachweisbare Knochenneubildung ist nicht eingetreten; war aber in diesem Falle, wo die Schiene gewiss viel zu spät nach der Operation angelegt worden war, eigentlich kaum zu erwarten. Der Apparat erhöht aber die Brauchbarkeit des Armes entschieden und soll daher auf Wunsch der Pat. bald wieder angelegt werden.

24. April 1874.



VI.

Chirurgische Mittheilungen.

Von

Dr. A. H. Schoemaker,

zu Almelo (Holland).

(Hierzu Tafel I.)

I. Beschreibung eines neugebildeten Gelenkes nach der totalen Resection im Fussgelenk vor 5½ Jahren, nebst einigen Bemerkungen über die Regeneration der Knochen.

Es ist eine anerkannte Thatsache, dass durch die Anwendung der subperiostalen Methode, die Indication, Resectionen vorzunehmen, sehr verändert ist. Durch diese Methode erhält man Resultate, welche die grössten Erwartungen übertreffen. In der Nederlandsch Tydschrift ter bevordering der Geneeskunst. j. 1869. bl. 380.“ habe ich die Resultate, welche ich durch die subperiostale Methode sowohl an den unteren als an den oberen Gliedern erlangt habe, bereits mitgetheilt. Einen dieser Fälle wünschte ich hier anzuführen, als einen neuen und kräftigen Beweis für den bekannten Ausspruch von Weidmann: „Ut accrescat novum os opus est, ut periosteum vel quae aliae nutriendis ossibus inserviunt illaesae supersint.“ Auch habe ich gemeint, dass die Mittheilung dieses Falles einigen Werth haben könnte, da wir selten im Stande sind, neu gebildete Gelenke nach einer gut gelungenen Resection anatomisch zu untersuchen. Man verliert die meisten Patienten, wenn sie genesen sind, aus den Augen. Mein Patient blieb hier in Almelo als Fabrik-Arbeiter und ich sah ihn fast täglich bis zu seinem Tode den 18. December 1872, über



5½ Jahre nach der Resection. Die Ursache des Todes war ein acutes Erysipelas faciei, complicirt mit Meningitis. Die Geschichte der Resection und Nachbehandlung habe ich ausführlich in der „Ned. Tydschrift t. b. der Geneeskunst. j. 1868. bl. 97" mitgetheilt. Hier werde ich nur das Hauptsächlichste davon anführen:

Johannes Lammersen aus Denekamp, 24 Jahre alt, bekam, wie er mir erzählte, durch das Umknicken seines Fusses eine leichte Verrenkung des Fussgelenkes. Lange Zeit berücksichtigte er dieses nicht, bis eine schmerzhafte Schwellung des ganzen Gelenkes und besonders an dem Malleolus externus ihn nöthigte, dem Fusse Ruhe zu gönnen. Nachdem er hiermit 2½ Jahre gekränkelt hatte, rief er meine Hülfe an. — Patient ist sehr bleich und mager. Die inneren Organe sind alle gesund und waren, wie er sagte, auch frührr immer gesund gewesen. Der Fuss ist gestreckt und kann nicht in einen rechten Winkel mit dem Beine gebracht werden. Die Muskeln des Unterschenkels sind sehr atrophisch. Passive Bewegungen des geschwollenen Gelenkes sind sehr schmerzhaft. An beiden Seiten des Tendo Achillis sind zwei Oeffnungen, aus welchen fortwährend dünner Eiter fliesst. An der Vorderseite des Endes der Fibula wird ebenfalls eine Oeffnung gefunden. Mit der Sonde kommt man hier auf cariösen Knochen. In den Oeffnungen neben dem Tendo Achillis kann man mit der Sonde den Knochen nicht erreichen, wahrscheinlich wegen des winkeligen Verlaufes der Fisteln. Eine Behandlung während eines halben Jahres mit Gypsverband, Bädern mit Kreuznacher Mutterlauge, dabei eine gute nahrhafte Diät und der Gebrauch von Ol. jec. Aselli, Martialia, Chinin u. s. w. hatten nichts geholfen; der Zustand ist sogar bedeutend verschlimmert. Patient ist sehr abgemagert und hat fortwährend Fieber. Das Fussgelenk ist sehr geschwollen und aus den Oeffnungen fliesst viel Eiter. Active Bewegungen sind unmöglich und passive verursachen viel Schmerz. Man kann mit der Sonde durch alle drei Oeffnungen cariösen Knochen fühlen. — Ich entschloss mich nun zu der subperiostalen Resection des Fussgelenkes. — Am 27. April 1867 verrichtete ich dieselbe in der Chloroformnarkose auf die gewöhnliche Weise durch zwei Schnitte der Länge nach, über die Oberflächen der Fibula und Tibia. Nachdem ich das verdickte Periosteum mit den Weichtheilen von dem unteren Ende der Fibula abgelöst hatte, wurde dieser Knochen mit der Kettensäge auf eine Länge von 6 Ctm. getrennt und weggenommen. Hiernach wurde das untere Ende der Tibia ebenfalls genau subperiostal in einer Länge von 5 Ctm. mit der Stichsäge weggenommen und der cariöse Körper des Talus mit der Stichsäge entfernt. Die Wundränder wurden bis auf eine kleine Oeffnung durch Knopfnähte geschlossen, der Fuss in einen rechten Winkel mit dem Unterschenkel gebracht und durch einen mit den Wundöffnungen übereinstimmenden gefensterten Gypsverband in dieser Lage befestigt. Die Wundöffnungen werden öfters gereinigt und die Wunde einmal täglich mit lauwarmem Wasser ausgespritzt. Fünf Wochen nach der Operation musste aus der Wunde an der inneren Seite ein nekrotisirter Knochen weggenommen werden. Die Genesung schritt jetzt



regelmässig fort. Im dritten Monate nach der Operation wurden alle Morgen passive Bewegungen mit dem Fusse vorgenommen und fing Pat. auch an, active Bewegungen zu machen und auf Krücken zu gehen. Ende October war er ganz hergestellt; er ging auf einem Schuh mit erhöhtem Absatze sehr gut und konnte im December seine Arbeit in der Fabrik wieder aufnehmen. Das Resultat einer Untersuchung ergab, dass Patient den Fuss 24° biegen und strecken konnte. Die Drehbewegungen des Fusses waren mehr beschränkt; die früher sehr atrophischen Muskeln des Unterschenkels fingen an, sich wieder gut zu entwickeln. Bei einer vergleichenden Messung beider Beine sah man, dass das operirte Bein 2 Ctm. kürzer war, als das gesunde. — Die Gelenkflächen der resecirten Knochen (Fig. 1) sind ganz von Knorpel entblösst und porös; getrocknet sind sie sehr leicht. An dem Malleolus externus sieht man zahlreiche grössere und kleine Osteophyten. Das von der Tibia weggenommene Stück ist 5½ Ctm., das von der Fibula ist 6 Ctm. lang (Fig. 1); das von dem Talus weggenommene Stück ist 1¾ Ctm. hoch; im Ganzen ist deshalb ein Stück von 5½ Ctm. aus der Continuität der Extremität entfernt. Da das operirte Bein 2 Ctm. kürzer war, als das gesunde, glaubten wir, dass 3½ Ctm. regenerirt worden seien. Nach der Beschreibung des neu gebildeten Gelenkes und der dasselbe zusammensetzenden Knochen wird es sich erweisen, dass wir uns im Irrthum befanden.

Den zweiten Tag nach dem Tode nahm ich den Fuss mit dem unteren Drittheil des Unterschenkels weg. Die Weichtheile werden, ausser dem starken faserigen Gewebe, durch welches die Knochen des Unterschenkels mit denen des Fusses verbunden sind, entfernt. Dieses starke faserige Gewebe entsteht von dem ganzen Umfange der Enden von Tibia und Fibula und heftet sich an das Fersenbein und das Os naviculare fest. Auf der Stelle der Ligg. lateralia ist dieses Gewebe bedeutend dicker und fester, doch sind besondere Bänder nicht zu erkennen. Dieses Gewebe kann natürlich nichts Anderes sein, als das frühere Lig. capsulare, das nun bedeutend verdickt ist, und mit dem die Seitenbänder verwachsen sind. Dieses Gewebe ist so fest mit den Knochen verwachsen, dass es höchst mühsam ist, selbst nach einer Maceration von 7 Wochen, dasselbe von den Knochen zu lösen. In der Mitte dieses faserigen Gewebes wird eine kleine Höhle mit Flüssigkeit gefunden. Die Wände dieser Höhle sind glatt, doch hat sie keine Epithelium-Bekleidung. Der Theil von diesem faserigen Gewebe, welcher unmittelbar aus den Knochen entspringt, ist von hellgelber Farbe und sieht aus, als wäre er ein Ueberzug von hellgelblichem Knorpel; mit dem Mikroskop werden jedoch keine Knorpelzellen darin gefunden. Neben dem dickeren Theil an den Seitenbändern werden einzelne harte Punkte angetroffen, die bei näherer Untersuchung sich als reine Knocheninseln erweisen. In der Gegend dieser Knocheninseln werden nirgends Knorpelzellen oder Uebergangsformen von Knorpel in Knochen angetroffen. Die neugebildeten Enden von Tibia und Fibula, sowie die unteren Gelenkflächen, welche durch den Calcaneus und das Os naviculare gebildet werden, müssen wir jetzt näher betrachten. Wie bekannt, bildet das Fussgelenk einen sogenannten Ginglymus. Von einer solchen Gelenkform ist hier keine Spur wiederzufinden, wie aus der näheren Beschreibung des neu gebildeten Gelenkes und der Knochen, die dasselbe bil-



den, deutlich hervorgehen wird. Nachdem das faserige Gewebe, welches die Tibia und Fibula mit den Knochen des Fusses verbindet, ganz weggenommen ist, sehen wir, dass der Theil des Talus, welcher bei der Resection zurückgelassen wurde, gänzlich verschwunden ist. Von den Articulationes talo-calcanea und talo-calcaneo-navicularis ist keine Spur mehr zu finden. Höchst wahrscheinlich war das Stück nekrotisirter Knochen, welches wir während der Genesung aus der Wunde an der inneren Seite entfernten, von dem Talus stammend und hatte sich der übrige Theil durch die Eiterung während der Genesung gelöst. Der Calcaneus ist, was den hinteren Theil des sogenannten „Calx" betrifft, normal; der übrige Theil der Aussenfläche giebt besonders an der inneren Seite durch seine zahlreichen grösseren und kleineren Osteophyten und Höhlen davon Kunde, dass hier eine Periostitis mit Ostitis bestanden hat, welche in Heilung übergegangen ist, wie aus Fig. 2 zu ersehen, die das Gelenk an der inneren Seite vorstellt. — Die obere Fläche oder, besser gesagt, Gelenkfläche ist ganz zerstört. Der Knochen ist sehr rauh und uneben durch zahlreiche grössere und kleinere Osteophyten, zwischen welchen Höhlungen von verschiedener Grösse und Tiefe gefunden werden. Man sieht bei Fig. 3 auf einem Längs-Durchschnitt des Calcaneus und des Os naviculare, dass beide Knochen knöchern mit einander verwachsen sind. Eine kleine Spalte (Fig. 3 B) zeigt die Grenze zwischen beiden Knochen an; die rauhe unebene Oberfläche des Calcaneus geht ununterbrochen in die zerstörte und rauh gewordene Oberfläche des Os naviculare über. Die Oberfläche des Calcaneus und des Os naviculare bilden also zusammen eine concave, sehr unebene, rauhe Oberfläche (Fig. 3 A), welche sehr wenig, oder fast gar nicht einer glatten normalen Gelenkfläche ähnlich sieht. — Die neu gebildeten Gelenkenden gehen fast unbemerkbar in die alten Knochen über; nur an der Vorderseite der Tibia (Fig. 4) sieht man eine kleine erhöhte Linie A, welche die Grenze zwischen dem alten und neuen Knochen bildet. An der hinteren Seite der Tibia ist diese Linie kaum sichtbar. Bei der Fibula ist die Grenze zwischen dem alten und neuen Knochen nicht aufzufinden. Auf einem Längs-Durchschnitt beider Knochen ist von einem Uebergang von dem alten in den neuen Knochen nichts zu sehen, auch unterscheidet sich die Structur des neuen nicht von der normalen des alten. Nur in dem untersten rauhen Theile (Fig. 4) werden zahlreiche grössere und kleinere Höhlen gefunden. Die Entfernung von der Grenzlinie (Fig. 4 A) bis an das am Meisten hervorstehende Ende der Tibia beträgt 6 Ctm., so dass hier reichlich so viel neuer Knochen gebildet ist, als durch die Resection weggenommen werde. Da bei der Messung während des Lebens des Patienten der resecirte Knochen 2 Ctm. kürzer gefunden wurde, als der andere, meinten wir, dass nur 3½ Ctm. neuen Knochens gebildet seien. Der Irrthum entstand dadurch, dass wir nicht vermuthet hatten, dass der übrig gebliebene Theil des Talus ganz, und der obere Theil des Calcaneus theilweise zerstört waren. Diesem Umstande muss natürlich die Verkürzung des Beines zugeschrieben werden (Fig. 4). Es ist ferner darauf aufmerksam zu machen, dass die neu gebildeten Gelenkenden der Tibia und Fibula nicht, wie im normalen Zustande, mit einander articuliren, sondern nach unten ein Ganzes bilden. Ueber dem untersten rauhen Ende sieht man eine

Oeffnung von ½ Ctm., welche den ganzen Knochen durchbohrt. Hierdurch entsteht eine breite, feste knöcherne Brücke zwischen Tibia und Fibula, welche unzweifelhaft aus einem Verknöcherungsprocess im Zwischenknochenbande hervorgegangen ist. — Von der Linie A (Fig. 4) bis au den untersten Theil ist der Knochen vollkommen normal. Man sieht sowohl an der Tibia als Fibula den hervorstehenden Theil der beiden Malleoli. Dieser normale glatte Theil ist 5 Ctm. lang, und ist durch einen erhöhten glatten Rand von dem untersten rauhen, mit zahlreichen Osteophyten und Löchern versehenen Theile getrennt. Wir können uns diese Bildung nicht anders vorstellen, als dass der normale glatte Theil durch das Periosteum entstanden ist, dagegen der unterste rauhe Theil durch das von der Kapsel ausgehende Bindegewebe gebildet ist. Beim ersten Anblick der rauhen Gelenkenden und der ebenso rauhen Fläche des Calcaneus und des Os naviculare würde man leicht auf den Gedanken kommen, dass diese Flächen ebenso ungeschickt zur Fortbewegung wie zum Tragen der Schwere des Körpers sein müssten. Dem würde auch wirklich so sein, wenn nicht das faserige Gewebe, welches diese Knochen mit einander verband, vorhanden gewesen wäre. Aus allen den grossen und kleinen Höhlen und von allen den Osteophyten beider Knochenflächen entspringt dieses faserige Gewebe und hierdurch werden die Flächen nicht nur eben gemacht, sondern es ist eine Art von elastischem Kissen mit einer neu gebildeten Bursa mucosa zwischen beiden Knochenflächen gebildet, wodurch die Bewegung möglich wird, und die rauhen Flächen im Stande sind, die Schwere des Körpers zu tragen.

Einige Bemerkungen über dies neu gebildete Gelenk und die Regeneration der Knochen müssen wir noch hinzufügen. Dass das Gelenk seine ursprüngliche Ginglymus-Form verloren hat und jetzt eine Art von Arthrodie gebildet ist, muss dem Verschwinden des Talus zugeschrieben werden, nachdem ein Theil desselben bereits bei der Resection weggenommen war. Der unterste Theil des Körpers und das Collum und Caput desselben sahen bei der Operation noch so gut aus, dass wir glaubten, diesen Theil zurücklassen zu müssen; das nachträgliche Verschwinden dieser Theile aber glauben wir der geringen Vitalität des Talus und seinem geringen Regenerationsvermögen zuschreiben zu müssen.

Der einzige Fall von Resection des Fussgelenks, bei welchem nach der Heilung die Section verrichtet wurde, den ich habe finden können, ist durch Doutrelepont in seiner Inaugural-Dissertation (1858) beschrieben. Die Resection wurde 14. Mai 1852 durch Prof. Robert ausgeführt und wohl mit Erhaltung des Ligamentum capsulare und des Periosteum, wie aus dem von Doutrelepont Angeführten zu ersehen ist: „Hic ligamentum capsulare ab osse facillime se separabat perinde ut periosteum.“ Bei der Section wird eine normale Knochen - Regeneration gefunden.

„Tibia pedis sani 33 ctm. longa erat sine malleolis pedis operati 31 ctm. Exempta portio ossis sine malleolis 6 ctm. longa erat. Ergo 4 ctm. regenerata sunt.“ Von der Fibula waren 6 Ctm. weggenommen, doch nur 2 Ctm. regenerirt. Auch fand er, ebenso wie wir, dass die ursprüngliche Gelenkform in eine Art von Arthrodie verändert war. „Inferior ossium finis qui erat regeneratus caput articulare ostendebat, quod in respondente plana depressione calcanei articulabat.“ Schade ist es, dass Doutrelepont für seinen Ausspruch: „Plana articularia tenue habebant integumentum cartilagineum. En conjugens capsula solidis massis fibrosis constabat, quae interne integumentum serosum offerebant“ nicht eine mikroskopische Untersuchung angestellt hat. Die Frage, ob die neugebildeten Gelenkenden mit Knorpel bedeckt werden, und ob wirklich eine mit Epithelium bekleidete Gelenkhöhle gebildet wird, kann durch die mikroskopische Untersuchung beantwortet werden. In unserem Falle schienen die Gelenkenden makroskopisch auch mit einer dünnen Lage Knorpel bedeckt zu sein, was bei mikroskopischer Untersuchung sich jedoch als unrichtig erwies. Auch fanden wir in der Höhle des faserigen Gewebes kein Endothelium. Diese beiden Punkte sind auch bis jetzt nicht erledigt. So fand Lücke*) nach der Resection eines Schultergelenkes ein gut geformtes Kapselband. Czerny**) fand bei einem neu gebildeten Ellenbogengelenk, wie er sagt, eine Kapselmembran, welche an der Innenfläche ziemlich glatt und unzweifelhaft als eine Synovialmembran anzusehen war. Dieses bezweifeln wir, da er kein Endothelium nachweisen konnte. Doutrelepont***) fand bei einem sehr schön regenerirten Ellenbogengelenk keine vollständige, von einer Kapsel umgebene Gelenkhöhle. Ob sich nun wirklich eine mit Epithelium bekleidete Synovialkapsel regeneriren kann, muss erst dann ausgemacht werden, wenn uns mehr Wahrnehmungen zu Gebote stehen.

Auch die Frage, ob die neu gebildeten Gelenkenden mit Knorpel bedeckt werden, wird durch die verschiedenen Beobachtungen sehr verschieden beantwortet. Wie wir bereits be-

*) Archiv für klin. Chirurgie. Bd. III. S. 376.
**) Ebendas. Bd. XIII. S. 228.
*** Ebendas. Bd. IX. S. 911.

merkten, war in unserem Falle keine Knorpelbekleidung vorhanden. So leugnet bekanntlich auch Ollier*) das Vorkommen einer Knorpelbekleidung bei den neu gebildeten Gelenkenden. Auch in der Gazette hebdomadaire. T. VIII. 1870. pag. 88. kommt er, nach Mittheilung von zwei wohl gelungenen Resectionen des Ellenbogengelenks auf diese Stelle zurück und sagt: „Les surfaces articulaires ne sont pas recouvertes d'une couche chondroide.“ Dagegen fand Doutrelepont (l. c.) bei seinem schön regenerirten Ellenbogengelenk positiv die Gelenkflächen mit Knorpel überzogen, was er mikroskopisch constatirte, indem er sagt: „Mikroskopische Schnitte aus dem Ueberzuge dieser Stelle zeigen überall hauptsächlich Faserknorpel, aber auch hyalinen Knorpel, so dass man an vielen Stellen den Uebergang von Faser- in hyalinen Knorpel beobachten kann.“ Auch Czerny fand die neu gebildeten Gelenkflächen mit Knorpel überzogen. Die correspondirenden Gelenkflächen waren mit einer über 2 Mm. dicken Knorpelschicht bedeckt. Nach diesen positiven Beweisgründen von Doutrelepont und Czerny kann nicht mehr an einem Knopelüberzuge der neu gebildeten Gelenkflächen gezweifelt werden. Da in anderen Fällen (Ollier) und sehr bestimmt in unserem Falle durchaus kein Knorpelüberzug gefunden wurde, so werden spätere Beobachtungen und Experimente an Thieren uns noch lehren müssen, unter welchen Umständen der Knorpelüberzug gebildet, oder nicht gebildet wird.

Die Regeneration der Knochen kennen wir schon besser und werden diese hier in Kürze besprechen, besonders mit Hinblick auf einige bestrittene Punkte.

Dass das Periost die wahre Matrix ist zur Neubildung des Knochens, ist nach den Experimenten besonders von Ollier in Frankreich, van Geuns und mir in Holland, und durch sehr viele Resectionen bei Menschen, besonders in Deutschland, in so überzeugender Art bewiesen, dass es von allen, selbst den Anfangs Ungläubigen anerkannt wird. Den Regenerations-Process kennen wir nur aus den Experimenten an Thieren, bei denen zu jeder Zeit eine Untersuchung vorgenommen werden kann. Die Resultate dieser Experimente an Thieren kommen so vollständig

*) Traité de la régénération des os. T. II. p. 305.



mit den Wahrnehmungen bei Resectionen an Menschen überein, dass es nicht zu viel gewagt ist, wenn wir hierbei annehmen, dass die Regeneration auf dieselbe Weise stattfindet. Die Resultate meiner Experimente an Thieren und Wahrnehmungen bei Menschen habe ich (l. c.) mitgetheilt. Da über einige Punkte noch Verschiedenheit in den Meinungen besteht, werden wir diese hier anführen und unsere Resultate in Kürze mittheilen.

Ist nach subperiostalen Resectionen das Periosteum die einzige Quelle der Regeneration? Nach unserer Ueberzeugung wohl die beste, aber nicht die einzige, wie Beck*), auf Grund einer Wahrnehmung behauptet. Bei einem Kranken mit Ostitis an der Tibia resecirte er „nach vorsichtiger Ablösung der Beinhaut“ 1 Zoll aus der Diaphyse. Patient genas vollständig nach 3½ Monaten, starb aber später an einer acuten Krankheit. Beck untersuchte das früher operirte Bein und sagt hiervon: „Das von mir gewonnene Präparat wies in überzeugender Weise nach, dass die Beinhaut die Matrix der neuen Knochenbildung sei und dass das Mark hierzu kein Material liefere; an der Stelle des letzten nahm man nur ein fibröses Gewebe wahr. Zuerst verknöcherten die gegen das Periost hin gelagerten Fleischwärzchen, später schritt der Process mehr gegen das Centrum, gegen die Axe des Knochens vorwärts. Aus diesem Grunde waren auch schon die Wandungen des neuen Knochens gebildet, und hierdurch die Verbindung zwischen den durchsägten Theilen hergestellt, als sich noch im Centrum schwammige Granulationen vorfanden.“

Gegenüber dieser Auffassung stehen andere Wahrnehmungen, die hinreichend beweisen, dass das Periost nicht der einzige Ursprung der Knochenregeneration ist. Sander**) beschreibt die subperiostale Resection eines Handgelenkes, bei welcher schnelle Genesung eintrat, doch wegen Recidivirens der Caries später amputirt werden musste. Bei Untersuchung des amputirten Armes fand er: „die Markhöhlen von Ulna und Radius verengerten sich trichterförmig und waren durch ein ½—¾ Ctm. dicke sklerosirte Knochenschicht ganz abgeschlossen.“ Diese

*) Archiv für klin. Chirurgie. 1864. Bd. V. S. 242.

**) Ebendas. Bd. XI. S. 216.



Knochenschicht ist nicht vom Periost, sondern von dem Mark ausgegangen. Neudörfer*), der das knochenbildende Vermögen des Periosts bei einer grossen Anzahl von subperiostalen Resectionen gesehen hat, macht weiter noch aufmerksam, dass nach der Regeneration eines Knochens an den Enden öfters sehr regelmässige Knochenwucherungen gefunden werden. „Als bedeutungslose zufällige Osteophyten konnte ich diese Knochen-Protuberanzen nicht ansehen, wegen ihres vereinzelten Auftretens, ihres ganz bestimmten Sitzes und Characters, ich lernte sie jedoch bald als die Nachahmung physiologischer Formen erkennen, und erkannte dieselbe als eine Nachahmung mit Aberration des Processus styloideus radii, als Protuberanz des Condylus internus humeri, des Malleolus internus tibiae u. s. w.“ Neudörfer zieht aus diesen Wahrnehmungen die Schlussfolgerung, dass die „Beinhaut nicht nur den Wiederersatz des aufgelösten Knochens im Allgemeinen einleitet, sondern dass an den Epiphysen das Periost die specifische Energie besitzt, neben dem die Continuität herstellenden Knochen noch die Production der früher genannten Knochenprotuberanzen anzuregen und einzuleiten“. Bei den meisten unserer Resectionen haben wir die Wahrnehmung von Neudörfer bestätigt gefunden; unter anderen sehr gut bei einer Resection des Kniegelenks, bei welchem die Condyli femoris nicht allein reproducirt, sondern auch normal von Form waren. Wie Fig. 3. zeigt, sind an dem unteren Ende von Tibia und Fibula deutliche Anschwellungen, welche nichts Anderes als Nachahmungen der Malleoli sein können. Auch Doutrelepont liefert durch seine Beobachtung eines resecirten und regenerirten Ellenbogengelenkes einen kräftigen Beweis für den Ausspruch von Beck. Er fand, dass sich an dem Ende des Humerus zwei Knochenprotuberanzen gebildet hatten; an der Stelle der Trochlea wurde eine halbkugelförmige Knochenprotuberanz gefunden; oberhalb dieser Trochlea erkennt man an der Hinterseite die Fossa cubitalis posterior; an dem Ende der Ulna erkennt man sehr deutlich das neu gebildete Olecranon und den Processus coronoideus. Hueter sagt auch: „Ganz zweifellos ist die Bedeutung dieser Methode für die Erhaltung der Form

*) Archiv für klin. Chirurgie. 1866. S. 496.



und der Function.“ Wir würden hier noch viele Schriftsteller über diesen Gegenstand citiren können, einzig zu dem Zwecke anzudeuten, dass die Meisten darin einig sind, dass die subperiostale Methode sowohl bei primären als secundären Resectionen ein grosser Gewinn ist, nicht so sehr für die Chirurgie, als besonders für die leidende Menschheit, da wir mit dieser Methode im Stande sind, viele Glieder zu erhalten, die sonst amputirt werden müssten. Die erste und hauptsächlichste Bedingung für eine geregelte Neubildung des Knochens ist absolute Ruhe des recesirten Theiles. Unsere Versuche an Thieren haben dies deutlich bewiesen. Die Experimente wurden an Hunden, Kaninchen und Hühnern gemacht. In Betreff der Beschreibung dieser Versuche verweisen wir auf „Ned. Tydschrift ter bevordering der Geneeskunst. j. 1869. bl. 30 etc.“ Hier theilen wir die Resultate unserer Experimente in Kürze mit.

Am 8. Tage nach der Resection von 2 Ctm. aus der Mitte der 6. Rippe eines Hundes war die äussere Wunde bis auf eine kleine Oeffnung, aus der bei Druck noch ein dicker, weisser Eiter floss, geheilt. Die Haut wurde wegpräpärirt; das durchschnittene Bindegewebe und die Muskeln sind wieder vereinigt, ausgenommen an dem untersten Theile. Nach dem Wegnehmen der Muskeln sieht man, dass das Bindegewebe zwischen dem Periost und den übrigen Weichtheilen geschwollen und sehr gefässreich ist. Das Periost ist wieder zusammengewachsen, ausgenommen an der unteren Seite, wo noch eine Oeffnung vorhanden ist. Beim Druck kommt hier Pus bonum heraus. Das Periost wird von dieser Oeffnung aus freigelegt; der dicke weisse Eiter wird abgespült. Man sieht, dass die Innenfläche des Periosts gelblichroth aussieht. Mit dem blossen Auge sieht man schon, dass hier eine reichliche Neubildung stattgefunden hat. Die Enden der Rippe werden mit dem Periost weggenommen. Der hintere Theil der Rippe wird mit der Hälfte des Periosts in Chromsäure gelegt, der andere Theil sogleich untersucht. Das Periost, welches das Ende der Rippe bedeckt, ist geschwollen und kann leicht von dem Knochen getrennt werden. Das Ende der Rippe selbst ist geschwollen und mit rothen Punkten besetzt, wie bei einer beginnenden Ostitis. — Der in Chromsäure gelegte Theil wird nach einigen Tagen untersucht, wobei das Folgende wahrgenommen wird: Bei einem Längsschnitt durch Knochen und Periost sieht man zwischen denselben eine Lage indifferenter Zellen. An der Oberfläche des Knochens erkennt man deutlich den Verlust der Selbstständigkeit dadurch, dass die Oeffnungen der Havers'schen Canäle, in welche diese Zellen dringen, vergrössert sind. Die jungen Gefässe, die von dem Periost aus durch diese Zellenlage in den Knochen dringen, haben in derselben einen sehr geschlängelten Verlauf und bilden zahlreiche Anastomosen. Die Havers'schen Canäle in dem Knochen selbst zeigen zahlreiche kleine aneurysmatische Erweiterungen. Hierin werden dieselben Zellen

gefunden, wie an der Oberfläche des Knochens. Die Knochenkörperchen scheinen geschwollen und haben sehr viele Ausläufer. Auf der Stelle, wo der Knochen weggenommen war, ist das Periost noch dicker und durch eine Lage Zellen mit wenig Zwischenstoff bedeckt. Bei stärkerer Vergrösserung sieht man in den untersten Lagen des Periosts grosse succulente Zellen. Zahlreiche kleine, sehr dünne Gefässe wuchern aus der untersten Lage des Periosts zwischen diesen Zellen. Diese Gefässe sind begleitet von jungem Bindegewebe und bilden damit kleine kegelförmige Wärzchen mit der Basis in dem Periost und mit der Spitze nach innen gerichtet. Dieser Auswuchs von Wärzchen kommt überein mit denen, welche bei der normalen Knochenbildung von dem Pericranium aus wahrgenommen werden. Der Auswuchs von Gefässen mit neuem Bindegewebe und Bildung von Zellen findet bei diesen Thieren schnell statt; in der dritten Woche sind die Höhlungen, welche durch das Wegnehmen der Knochenstücke entstanden, damit bereits ganz gefüllt. In diesem Alter trifft man schon bedeutende histologische Veränderungen an. Das junge Bindegewebe um die Gefässe hat merklich zugenommen, ebenso der Zwischenstoff der Zellen, welcher bei in Säuren erhärteten Präparaten ein gestreiftes Ansehen hat. Zwischen dem Bindegewebe bemerkt man schon zu dieser Zeit Zellen, welche den deutlichen Character von Knorpelzellen haben.

Bei Präparaten von der 4. und 5. Woche werden bereits merkliche Veränderungen wahrgenommen. An dem Ende des zurückgebliebenen Knochens bemerkt man an den Oberflächen bereits eine Lage normalen spongiösen Knochengewebes, welches mit dem alten verbunden ist. Die Havers'schen Canäle des alten Knochens sind merklich vergrössert und bilden zahlreiche Anastomosen. Diese vergrösserten Havers'schen Canäle des alten Knochens communiciren mit den grossen neu gebildeten an der Oberfläche. Die Havers'schen Canäle in den neu gebildeten Knochen entstanden dadurch, dass die jungen Gefässe, welche von dem Periost ausgewachsen sind, durch einen Knochenmantel umgeben werden, welchen Process ich mir nicht anders vorstellen kann, als dass der Zwischenstoff den in den Knochenzellen abgesetzten Knochenstoff liefert, wodurch die früher characterlosen Zellen in Knochenkörperchen übergehen. An dem Ende des Knochens sieht man besonders an dem spongiösen Theil zahlreiche vergrösserte Havers'sche Canäle und ein reichlich mit Gefässen versehenes faseriges Gewebe herauswachsen. Diese ausgewachsenen Havers'schen Canäle communiciren an verschiedenen Stellen mit den Gefässen des neu gebildeten Gewebes an der Stelle des früheren Knochens. Das neu gebildete Gewebe ist bei verschiedenen Präparaten sehr verschieden. Bei einigen ist es beinahe nur faserig, bei anderen faserig-knorpelig, mit einzelnen Knochenkernen, bei noch anderen ist es beinahe so faserig, dass es überall in Knochen übergeht. Die Wärzchen, die man bei jugendlichen Präparaten des Periosts zwischen den Zellen auswachsen sieht, sind hier ganz in gefässhaltendes faseriges Gewebe verändert, zwischen welchem überall Inselchen von faserigem Knorpel gebildet werden, bei welchen man die verschiedenen Uebergänge von faserigem Gewebe in faserigen Knorpel und von diesem letzteren in Knochen deutlich wahrnehmen kann. An einzelnen Stellen dagegen geht das gefässhaltende



warzenförmige Bindegewebe, das aus dem Periost gewachsen ist, unmittelbar in Knochen über, dadurch, dass die Gefässe mit einem Knochenmantel umgeben werden und die Zellen in Knochenzellen übergehen. Dieses sehr spongiöse Knochengewebe ist überall mit dem umgebenden Gewebe verbunden, durch welches die Gefässe der neu gebildeten Havers'schen Canäle in die Gefässe des noch mehr oder weniger faserigen Gewebes übergehen, und das faserige Gewebe selbst mit den Gefässen in die grossen neuen Havers'schen Canäle drängt.

Bei anderen Präparaten vom 2. und 3. Monate ist die Verknöcherung wohl merklich gefördert, doch bei keinem einzigen dieser vielen Experimente bekam ich gut gebildetes, normales Knochengewebe. Bei allen blieb mehr oder weniger faseriges Gewebe, das nicht in Knochen überging, zurück, wodurch die Knochenenden beweglich mit einander verbunden waren. Die fortwährende Bewegung der Rippen beim Athemholen ist die Ursache, dass hier keine normale Verknöcherung stattfindet. An den Gliedern bekommt man, wenn sie in Ruhe gehalten werden, bessere Resultate. Kann diese nicht erreicht werden, dann ist die Heilung gleich denen der Rippen, mit dem Unterschiede, dass sie doch endlich heilen durch knöcherne Verwachsung. Gelingt es, die Glieder mit einem Gypsverbande in absoluter Ruhe zu halten, dann findet die Neubildung von Knochen sehr regelmässig und schnell statt. Die Veränderungen, die hierbei an den Enden der abgesägten Knochen wahrgenommen werden, sind dieselben, wie wir bei den Rippen angegeben haben: Regeneration einer Lage neuen Knochens zwischen dem Knochen und dem Periost, Vergrösserung und Auswachsen der Havers-schen Canäle, besonders von der spongiösen Selbstständigkeit. In dem übrigen Theil des Periost finden dieselben Veränderungen statt. Er schwillt auf, wird reicher an Gefässen und in seinen unteren Lagen werden sehr viele grosse succulente Zellen gefunden. Die geformte Zellenlage unterscheidet sich keineswegs von denen bei den Rippen. Das Anwachsen der Gefässe jedoch, und das Bilden von warzenförmigen Verlängerungen ist hier viel regelmässiger. Die neugebildeten Gefässe mit ihrem jungen Bindegewebe haben beinahe ohne Ausnahme eine centripetale Richtung nach der Axe des weggenommenen Knochens. Die neuen Gefässe bilden an ihren Enden zahlreiche Anastomosen. Das mit Gefässen versehene Bindegewebe, welches von den alten erweiterten Havers'schen Canälen des zurückgebliebenen Knochens auswächst, fliesst mit demjenigen, welches von dem Periost ausgeht, zusammen. Die Knochenbildung selbst ist merklich anders. In Präparaten von gut in Ruhe gehaltenen Gliedern findet man nur hier und da Inselchen von faserigem Knorpel. Die Knochenbildung findet hier einfacher und mehr direct statt, da in den schon beschriebenen Wärzchen direct ein Knochenmantel um die Gefässe abgesetzt wird und die Zellen in Knochenkörperchen übergehen.

Das Bindegewebe geht hier gleich in Knochengewebe über, ohne die Zwischenform von faserigem Knorpel zu durchlaufen. Hierdurch entsteht im Anfang ein sehr spongiöser, gefässreicher Knochen, welcher durch fortwährende Absetzung von Knochenstoff schnell erhärtet. Der neugebildete Knochen ist in der Zeit härter und an der Oberfläche unregelmässiger als der normale Knochen.

Bei dem Uebergange von dem alten Knochen in den neuen trifft man immer eine Verdickung an, welche bei einigen sehr lange bestehen bleibt, doch endlich ebenso wie die Unregelmässigkeit an der Oberfläche ganz verschwindet. Das Erhärtete wird langsam ganz dem normalen ähnlich. Die compacte und die schwammige Substanz mit dem Mark gehen ohne bemerkbare Grenze in die alte Substanz über und sind in Fig. 4 durch nichts zu unterscheiden.

II. Modificirtes Verfahren für die osteoplastische Verlängerung der Unterschenkelknochen bei der Exarticulation des Fusses.

Die Methode, nach welcher Pirogoff in St. Petersburg und nach ihm Schuh in Wien und van Goudoever in Utrecht zuerst mit gutem Erfolge diese Operation verrichteten, ist allgemein bekannt. Um das Herumschlagen des hinteren Lappens bequemer, und das Anpassen der Wundflächen leichter zu machen, modificirte van Goudoever die Richtung des Schnittes durch die Malleolen, den er nicht gerade nach unten, wie Pirogoff und Schuh, sondern schräg nach vorne machte. Seitdem ist diese Operation ganz in die Chirurgie eingebürgert und ich würde nicht daran gedacht haben, eine Modification in der Ausführung dieser Operation zu bringen, wäre ich nicht, als ich das erste Mal diese Operation am Lebenden verrichtete, genöthigt gewesen, einen anderen Weg einzuschlagen.

Den 25. Mai 1867 führte ich diese Operation wegen ausgebreiteter Caries der Tarsalknochen und der beiden Malleoli aus. Nachdem ich die Weichtheile gespalten hatte, wollte ich zu der Exarticulation des Fusses übergehen. Hierbei traf ich auf eine unüberwindliche Schwierigkeit dadurch, dass der Talus durch eine knöcherne Vereinigung mit den beiden Knochen des Unterschenkels verbunden war, und war ich dadurch genöthigt, die Operation in folgender Weise zu verändern: Von der Stelle unter den Malleoli wo die beiden Schnitte einander treffen, machte ich einen Schnitt schräg nach hinten und oben. Hierdurch wurde es möglich, die Weichtheile mit dem Periost von den unteren Enden der Tibia und Fibula abzulösen; danach sägte ich die Tibia und Fibula so weit als nöthig war, durch. Der Fuss konnte jetzt mit den abgesägten Enden der Tibia und Fibula bequem nach unten und vorne gebracht werden, wodurch genug Platz entstand, um die Weichtheile an der hinteren und oberen Seite des Calca-



neus zu spalten und diesen Knochen von oben nach unten zu durchsägen. Patient genas, und seit dieser Zeit habe ich diese Operation noch acht Mal, jedesmal mit gutem Erfolge, verrichtet und wünsche hier meine Methode bei der Ausführung der Operation mitzutheilen.

Nachdem ich die Patienten in Chloroform-Narcose gebracht habe, beginne ich mit der subcutanen Durchschneidung der Achillessehne. Ich halte dieselbe deshalb für nöthig, weil dadurch das Stück des Calcaneus viel leichter gegen die abgesägten Enden der Knochen des Unterschenkels gebracht werden kann. In den Fällen, wo der Fuss längere Zeit ausgestreckt und die Wadenmuskeln in einem zusammengezogenen Zustande verblieben waren, kann man ohne die Trennung der Achillessehne die Knochenflächen unmöglich gut aneinander bringen. Die Besorgniss, als werde hierdurch die Wunde vergrössert und eine Ursache zur Verbreitung von Wundsecret und Eiter längs der Achillessehne, mit allen den damit verbundenen nachtheiligen Folgen, gegeben, besteht in Wirklichkeit nicht. Es könnte dies nur möglich sein, wenn man von der Wunde aus einfach die Sehne durchschnitte, bei dem kunstgerechten subcutanen Trennen der Sehne bleibt aber zwischen beiden Wunden eine dicke Lage von Weichtheilen, durch die eine Verbreitung von Wundsecret oder Eiter längs der Achillessehne unmöglich wird.

Von dem Malleolus internus (Taf. I. Fig. 7.) A wird ein Schnitt A B schräg nach vorne und unten nach dem Rande des Fusses gemacht; von hier aus geht man quer durch die Fusssohle nach dem anderen Rande des Fusses und steigt dann mit dem Messer quer nach oben und hinten auf, unter dem Malleolus internus. Die beiden Enden dieser Schnitte werden durch einen nach vorne convexen Schnitt A C mit einander vereinigt. Von dem Vereinigungspunkt dieser beiden Schnitte wird an beiden Seiten einer kleiner Schnitt nach hinten und oben A D geführt. Der hierdurch umschnittene obere Lappen wird mit dem Periosteum nach oben präparirt; die Malleoli werden hierdurch entblösst und Tibia und Fibula können, so hoch wie man für nöthig hält, und mehr oder weniger schräg (E F) durchsägt werden. Während man nun den Fuss mit den abgesägten Malleoli nach vorne und unten zieht, trennt man mit dem Messer die Weich-



theile an der hinteren und oberen Fläche. Hiernach wird der Calcaneus schräg von hinten nach vorne (G H) durchsägt; die Wundflächen werden jetzt aneinander gebracht, wobei man Sorge tragen muss, dass die Knochenflächen genau einander berühren. Um die Verwachsung der Knochen zu befördern, ist es sehr nützlich, das Periost der Tibia mit dem des Astragalus durch Sutur zu vereinigen. Hierzu kann man die Wundnähte so tief anlegen, dass sie durch das Periost gehen, oder man kann das Periost mit dünnen Silberdrahtnähten, welche man an den Knoten abschneidet und in der Wunde zurücklässt, allein vereinigen. Ich halte die letztere Methode für die beste, weil man dadurch das Periost genauer vereinigen kann, und die dünnen Metallnähte, welche in der Wunde bleiben, nicht die geringste Beschwerde verursachen. Ist die Wunde ausserhalb an den beiden Enden genau geheftet, dann wird ein gefensterter Gypsverband angelegt. Dass auch hierbei der Gypsverband, ebenso wie für die Heilung einer jeden anderen Zusammenhangstrennung der Knochen, der beste Verband ist, braucht nicht weiter bewiesen zu werden.

Das Wesentliche der Modification in der Ausführung dieser Operation besteht demnach darin, dass die Articulatio tibio-tarsalis nicht geöffnet wird, sondern dass nach dem gemachten Hautschnitte sogleich der obere Lappen abpräparirt, die Malleoli entblösst und abgesägt werden, so weit als es für nöthig befunden wird. Die Operation ist hierdurch viel einfacher und leichter auszuführen, da das Gelenk gar nicht geöffnet zu werden braucht. In Fällen wo eine knöcherne Verwachsung zwischen den Knochen des Unterschenkels und dem Talus besteht, ist, meiner Ansicht nach, dieses Verfahren die einzig mögliche Art, den Zweck zu erreichen. Das Abpräpariren des oberen Lappens mit dem Periost und ganz besonders das genaue Vereinigen des Periosts der Tibia mit dem des Astragalus halte ich für sehr wichtig zur Herbeiführung der Verwachsung der beiden Knochen.

III. Pathologisch-anatomische Mittheilungen über das sogenannte Mal perforant du pied.

Kritisch-historische Uebersicht.

Unter diesem pathologisch-anatomisch nichtssagenden Namen haben die Franzosen eine hartnäckige Ulceration in der Planta



pedis beschrieben. In anderen Ländern fand diese Krankheit wenig Beachtung. Erst in dem neulich erschienenen Handbuch von Pitha und Billroth ward diese Krankheit von Pitha*) beschrieben und theilt er auch einige von ihm beobachtete Fälle und seine Ansichten über das Wesen dieser Krankheit mit. Später kommen wir hierauf zurück. Paul**) erklärt sie für identisch mit dem Hygrom, welches auf der Seite der grossen Zehe vorkommt, hervorgegangen aus nicht passendem Schuhwerk oder Frostschäden, das nicht selten sich entzünde, aufbreche und das Gelenk wie den unterliegenden Knochen zerstöre. Dasselbe Hygrom komme auch über der Basis und dem Capitulum des fünften Metatarsalknochens vor, ebenso an der Fusssohle, besonders unter dem Capitulum des dritten Metatarsalknochens, wenn die Haut von einem Epidermiscallus verdickt sei, welcher die darunterliegende Bursa mucosa so lange drücke, bis sie in ein purulentes Hygrom übergehe. Die Krankheit greife in ihrer weiteren Entwickelung die Zehenglieder an und durchdringe den Fuss in mehreren Richtungen, so dass schliesslich im Metatarsus oder im Tarsus eine Amputation nothwendig werden könne. Die Franzosen haben, sagt er, hiervon eine besondere Krankheit gemacht, mit dem geheimnissvollen Namen Mal perforant du pied. Gosselin***) reducirte diese mysteriöse Krankheit auf eine Entzündung der subcutanen Bursae mucosae, die in der Fusssohle theils präexistiren, theils accidentell entstehen. Er nennt deshalb diese Krankheit „Dermosynovitis." Ein Jeder, welcher Gelegenheit hatte, beide Geschwüre mit einander zu vergleichen, wird überzeugt sein von der Unrichtigkeit dieser Ansicht. Die Entzündung und Ulceration der Bursa mucosa ist wohl hartnäckig, kann aber durch Lokalbäder, Cataplasmen, häufigen Verband und Ruhe zur Genesung gebracht werden. Das wahre Mal perforant du pied frisst ungeachtet dieser Mittel, auf eine eigenthümliche Weise langsam auf der Oberfläche und in der Tiefe um sich. Die langsame, aber sichere Art, mit welcher dasselbe sich vergrössert, ist so characteristisch, von jeder gewöhnlichen Ent-

*) Band II. Abth. 1. Heft 2. S. 377.

**) Die chirurgischen Krankheiten des Bewegungsapparates. Lahr 1861. S. 479.

***) La synovite cutanée du pied s. mal perforant du pied. Gaz. méd. 1866.



zündung so verschieden, dass keine Verwechselung möglich ist. Wir glauben also mit Pitha, dass Gosselin nicht das wahre Mal perforant vor Augen hatte, und dass dieses von seiner Dermosynovitis verschieden sei. Delsol und Leplat sind der Meinung, dass die Entstehung und das Bösartige bei dem Mal perforant du pied auf einer atheromatösen Degeneration der Arterien beruhe. Delsol führt einen Fall an, wo bei der Section diese krankhafte Veränderung vorgefunden wurde, und betrachtet deshalb das Mal perforant als ein Leiden von derselben Art wie Gangraena senilis. Diese Ansicht kann nicht richtig sein, da der Totalcharacter des langsamen Zerstörungsprocesses ein ganz anderer ist, als der rasch fortschreitende Brand bei Gangraena senilis. Ausserdem kommt das Mal perforant oft bei Personen vor, deren Alter eine Degeneration der Arterien sehr unwahrscheinlich macht. Unser Kranker war 50 Jahre alt und zeigte keine Spur von Atherom der Arterien; die Arterien in dem amputirten Fusse waren ganz normal.

Pitha sagt (l. c.): „So viel ich beobachten konnte, schien mir die Hartnäckigkeit des Geschwüres hauptsächlich in den dicken wuchernden Rändern der Epidermis zu liegen, die sich der Basis des Geschwüres nicht anlegen, sondern schroff abstehen und durch Aufquellung, Spaltung, Wucherung, Minirung der Verheilung geradezu entgegenwirken. Als eine unbekannte Besonderheit des Uebels muss aber der Umstand gelten, dass die Abtragung der Epidermis ganz nutzlos bleibt, indem sich dann die Minirung beständig wiederholt und das Geschwür nur im Umfang zunimmt, so dass man versucht wird, an einen gelockerten Znsammenhang der Epidermis mit der Cutis zu denken. Hierzu kommt die ungeheure Empfindlichkeit des Geschwüres, welche selbst die nothwendige Reinigung des Geschwüres erschwert.“ Nach unserer Beobachtung müssen wir Pitha zugestehen, dass die Abtragung der Epidermis ganz nutzlos ist, wir hoffen aber bei der Beschreibung unseres Falles zeigen zu können, was davon die Ursache ist.

Estlander*) beobachtete, wie er meint, an den oberen Extremitäten einen Fall, welcher kurz folgender ist:

---

*) Deutsche Klinik 1871. S. 156—171. Mittheilungen aus der neuesten



Lars Mattsson, 29 Jahre, Kahnschiffer. Weihnachten 1864 war, nach vorhergegangenem Schmerz und Kältegefühl in der rechten Hand, an der Spitze des vierten Fingers, an der dritten Phalanx, eine Blase von ungefähr ½ Zoll im Durchmesser entstanden, welche kurze Zeit darauf aufbrach und eine hellgraue Flüssigkeit entleerte. Danach verminderte sich der Schmerz in der Hand und die Stelle, wo die Blase sich befand, verwandelte sich allmälig in ein Geschwür mit grauen Granulationen, welche bei Berührung grosse Neigung zu bluten zeigten. Nach einiger Zeit nahm der Grund des runden Geschwürs ein bleicheres und gleichmässigeres Aussehen an, während die Ränder, wie bei Leichdornen, erhöht blieben, mit ihrem scharfen, inneren schwärzlichen Rande vollkommen einem Geschwüre glichen, welches der Patient gegenwärtig auf dem 3. Finger derselben Hand hatte. Das Geschwür perforirte allmälig, so dass auch die Rückseite des Fingers anschwoll, der Knochen zerstört wurde und die Entzündung sich auf die zweite Phalanx verbreitete. Der Patient kam im Anfange des Sommers 1865 auf die chirurgische poliklinische Abtheilung, wo die beiden kranken Finger exarticulirt wurden, wonach Heilung eintrat. Im Herbste desselben Jahres hatte der Patient nach einer Fusswanderung von ungefähr einer Meile beobachtet, dass eine Blase sich auf der Mitte des vorderen Theiles der rechten Fusssohle bildete. Diese Blase ging ebenfalls sogleich auf und hinterliess ein Geschwür, welches wiederum demjenigen glich, welches er auf dem Finger hatte. Allmälig perforirte das Geschwür am Fuss, so dass eine entsprechende Oeffnung auf der Rückseite entstand und sodann ein Knochenstück unter Schmerzen sich ausstiess, worauf es nach Verlauf von etwa 2 Jahren heilte. Ostern 1866 war auf dieselbe Weise ein gleichartiges Geschwür an der Spitze des dritten Fingers an der rechten Hand entstanden, welches jedoch ziemlich rasch heilte. Die rechte Hand hörte nun allmälig zu schmerzen auf, doch blieb etwas Kältegefühl zurück. Dagegen begann er nun in der linken Hand von denselben Symptomen befallen zu werden. Er fühlte einen beständigen gelinden Schmerz in ihr, gleichsam als wäre ein Band hart an der Hand zusammengeknüpft, und es erschien ihm dieselbe von Zeit zu Zeit, sowohl im Sommer als auch im Winter, eiskalt, gleichsam erfroren. Nach einem solchen Anfalle von Kältegefühl entstand 1867 auf die oben beschriebene Art ein Geschwür auf der inneren Seite des Gelenks zwischen der ersten und zweiten Phalanx des linken Daumens, welches, nachdem ein Knochenstück herausgekommen, mit Hinterlassung von Contractur und Luxation der zweiten Phalanx nach aussen heilte. Allmälig entstand in Folge von Schmerzen Contractur auch in den übrigen Fingern derselben Hand. Im Winter 1868 beobachtete er unter einem der obenerwähnten Anfälle von Kältegefühl, nachdem er ein Paar Tage schwere Krämpfe in der Hand hatte, dass diese Finger ganz unvermuthet mit mehreren Blasen bedeckt waren. Diese öffnete er sogleich und bedeckte die Finger mit Ung. Terebinth. resinos., weil er fand, dass er so die Blasen sich zu vergrössern und Geschwüre zu hinter-

---

dermatologischen Literatur Skandinaviens. Ueber das mal perforant du pied von Prof. J. A. Estlander. (Aus dem Nordisk med. Arkiv. Bd. 2. Nr. 5.)



lassen verhindere. Unter dieser Behandlung wurde die Haut wieder gesund. Am 5. October 1869 wurde er im Krankenhause aufgenommen. Bei der Untersuchung der inneren Organe war nichts zu bemerken, ausgenommen dass der Rhythmus des Herzens unregelmässig war, ohne dass jedoch irgend eine andere krankhafte Veränderung in diesem Organe entdeckt werden konnte. Die rechte Hand fühlte sich bei der Untersuchung sehr kühl an, von ihren Fingern waren der erste und zweite und der Rest des vierten gesund, aber auf dem dritten Finger war die Phalanx kürzer und dicker als normal. Auf der zweiten Phalanx fand sich ein eichelrundes Geschwür von $\frac{1}{3}$ Zoll Durchmesser und $\frac{1}{4}$ Zoll Tiefe mit erhöhten, etwas unterminirten Rändern, welche von einer dicken Epidermislage gebildet werden, deren höchster scharfer Rand eine Linie breit schwarz gefärbt ist. Das Geschwür ist treppenartig ausgehöhlt, mit einem Grunde von glatten, bleichen Granulationen, von einer sparsamen zähen Flüssigkeit bedeckt, es ist bei Berührung fast gefühllos. Von den Fingern der linken Hand sind der zweite und vierte bedeutend dicker als normal, deren dritte Phalanx verkürzt, mit einer kleinen fistulösen Oeffnung in ihrer Spitze, welche bis zum Knochen führt; die zwei letzten Glieder des dritten Fingers von Entzündung zerstört und am 5. Finger Contractur. Diese Hand fühlt sich in Folge des Entzündungsprocesses im dritten Finger heisser als gewöhnlich an, ist dagegen gefühllos bis zum Handgelenke. Die zwei letzten Phalangen des linken Zeigefingers wurden exarticulirt. Am folgenden Tage wurde kein ungleicher Herzrhythmus mehr beobachtet. Die Operationswunde heilte per primam intentionem. Am 11. wurde Jodkalium innerlich verschrieben und einige Tage später beobachtete man schon, dass der dicke Epidermisrand auf dem Geschwüre am rechten Zeigefinger zu verschwinden begann. Am 28. war das ganze Geschwür, welches während der Zeit keiner localen Behandlung unterworfen war, vollständig geheilt.

Wer kann es glauben, dass durch den innerlichen Gebrauch von Jodkalium in einigen Tagen dicke Epidermisränder verschwinden und hartnäckige Geschwüre in 17 Tagen heilen? Der Krankheitsprocess, sagt Estlander weiter, in seiner Totalität ist deutlich Lepra anaesthetica, und zieht man nur die Ulcerationsform in Betracht, so ist sie vollkommen dieselbe, wie beim Mal perforant du pied. Wir glauben, dass Estlander kein wahres Mal perforant gesehen hat, da er sagt, das Geschwür ist fast gefühllos, und wir wissen ja, dass das Mal perforant sehr schmerzhaft ist. Bei unserem Kranken war der Schmerz so gross, dass er bei der Reinigung der Wunde laut aufschrie. Die Geschwüre an den Fingern sind auch ganz anders, wie bei dem Mal perforant du pied; sie sind viel gutartiger, da sie im Anfange zur Heilung gebracht werden konnten durch die einfache Application von Ungt. Terebinth. resinos. Estlander sagt weiter: „Ich



habe eben zu zeigen gesucht, dass die Erklärungen, welche man über das Enstehen und die Art der Ulceration giebt, nicht annehmbar sind. Aber sieht man sie nur als eine mildere Form von Lepra anaesthetica an, so ist daran und damit die Erklärung gegeben: sie ist ein neuroparalytischer Inflammationsprocess mit dem Character der Malignität." Das ist nun Alles schön und gut, aber Estlander hat uns nicht gesagt, dass er in den Nerven der amputirten Finger die nämlichen pathologisch-anatomischen Veränderungen gefunden hat, wie Danielsen und Virchow bei dieser Lepraform wahrgenommen haben und dies wäre für seinen Schluss nöthig gewesen. An dem von mir amputirten Fuss habe ich die Nerven genau untersucht und ganz normal gefunden. Wir müssen hiermit die Erklärung von Estlander zurückweisen, da er keinen einzigen pathologisch-anatomischen Beweis dafür beigebracht hat. Auf seine weitere Philippica für die trophischen Nerven und seine Meinung, dass man in Zukunft von einer neuroparalytischen Entzündung, der ein grösserer Grad von Malignität zukommt, sprechen kann, antworten wir ihm mit Copper*); „Aussi est-ce pour répondre au besoin impérieux de tout comprendre, que d'autres physiologistes ont imaginé la théorie des nerfs trophiques."

Nach diesen historischen Notizen wollen wir den Verlauf der Krankheit in unserem Falle mittheilen:

M. Mekenkamp aus Enter, 50 Jahre alt, Schneider von Beruf, ist früher immer gesund gewesen. Er wohnte sehr gut und lebte sehr regelmässig; wie er sagt, ist er nie krank gewezen. Vor 12 Jahren bekam er ohne bekannte Ursache ein kleines rothes Bläschen mitten auf der Planta pedis. Er hatte sich weder ermüdet, noch nicht passendes Schuhwerk getragen, noch auch an Frostschaden gelitten. Dieses Bläschen brach auf mit Abfluss einer kleinen Quantität leicht rothen Serums. Die kleine Wunde mit rothem Grunde heilte langsam. Ein halbes Jahr später bekam er an derselben Stelle wieder ein kleines Bläschen. Nach dem Aufbrechen blieb eine kleine Wunde zurück, die sogleich sehr schmerzhaft war. Vergebens consultirte er mehrere Aerzte und applicirte sehr verschiedene Medicamente. Nachdem das Geschwür in fünf Jahren langsam grösser geworden war, wurde er vom Typhus befallen. Im Laufe dieser Krankheit, durch welche er sechs Wochen zu Bette bleiben musste, war das Geschwür ohne Medicamente besser geworden. Nach der Reconvalescenz wurde das Ulcus wieder schmerzhaft und auch langsam grösser. In den folgenden

*) J. B. Copper. De l'ophthalmie névro-paralytique. Bruxelles 1870. Inaug.-Dissert.



Jahren blieb es immer sehr schmerzhaft und wurde, obwohl sehr langsam, doch immer grösser. Im Februar 1871 suchte er bei mir Rath und Hülfe. Ich behandelte ihn ein ganzes Jahr mit allen möglichen Aetzmitteln mit keinem anderen Resultat, als dass das Geschwür eine Zeit lang zu heilen schien; doch fing es bald wieder an, grösser zu werden. Einmal habe ich den Rand des Geschwüres tief ausgeschnitten, was mir sehr schlecht bekam, da der Schmerz in den ersten Tagen viel heftiger war und das Ulcus, statt zu heilen, viel grösser wurde. Patient entzog sich hiernach meiner Behandlung. Anfangs August 1872 rief er aber meine Hülfe wieder an wegen heftiger Blutungen aus der Tiefe der Wunde. Patient ist jetzt, wie er selbst sagt, durch die fürchterlichen Schmerzen sehr abgemagert. Das Geschwür in der Mitte der Planta pedis geht von dem einen nach dem anderen Rande des Fusses, es ist 10 Ctm. breit und 7 Ctm. lang. Der Rand des Geschwüres ist blau-röthlich von Farbe und an verschiedenen Stellen unterminirt. Beim Druck in der Nähe des Geschwüres, der fürchterliche Schmerzen verursacht, kommt aus den unterminirten Stellen schmutzig-rothes Serum. An den Stellen, wo der Rand noch nicht unterminirt ist, sieht man beim Druck eine hellgelbe wurmförmige Masse hervorkommen. Die Oberfläche des Geschwüres ist dunkelroth von Farbe und sehr uneben; neben grösseren und kleineren wärzchenförmigen Protuberanzen sieht man grössere und kleinere Höhlungen. An der äusseren Seite hat das Geschwür den 4ten und 5ten Metatarsalknochen theilweise zerstört. Eine genauere Untersuchung der Wunde war nicht möglich, da selbst die leiseste Berührung mit der Sonde so viel Schmerz verursachte, dass der Patient laut aufschrie. Der übrige Theil des Fusses und der Unterschenkel sind vollkommen normal. Er hat nie ein ausserordentliches Gefühl von Hitze oder Kälte in diesen Theilen wahrgenommen; Drüsenanschwellungen kamen nicht vor. Das Herz und die übrigen inneren Organe sind ganz normal. Da an eine Heilung des Geschwüres nicht mehr gedacht werden konnte, machte ich dem Patienten den Vorschlag, den Fuss zu amputiren; er willigte gerne ein.

Am 18. August 1872 amputirte ich den Fuss nach der von mir modificirten Methode von Pirogoff. Der Schnitt in der Fusssohle lief auf 2 Ctm. von der Wunde. Nachdem der Fuss weggenommen war, wurde an den Wundrändern nichts Krankhaftes wahrgenommen. Die Wunde heilte sehr gut, der Pat. erholte sich bald und war sehr froh, dass er von seinem schmerzhaften Uebel befreit war. Ende September war die Wunde ganz geheilt.

Bei der Untersuchung des amputirten Fusses fanden wir Folgendes: Drückt man das Geschwür zusammen, so sieht man nicht nur an dem Rande, sondern auch an der Oberfläche, die schon beschriebene, hellgelbe, wurmförmige Masse hervorkommen. Auf einem Längsdurchschnitt des Fusses zwischen dem 2ten und 3ten Metatarsalknochen hatte das Gewebe unter der granulirenden Oberfläche des Geschwürs durch sehr viele grössere und kleinere hellgelbe Punkte ein leicht rothes marmorirtes Aussehen. Beim Druck sieht man ebenso wie an der Oberfläche des Geschwürs die hellgelbe wurmförmige Masse hervor kommen. Zwischen diesen gelben Punkten sieht man grössere Höhlen, welche mit einer schmutzigen, klebrigen Flüssigkeit von hellgelber Farbe erfüllt sind



An der äusseren Seite hatte die krankhafte Wucherung den 4ten und 5ten Metatarsalknochen erreicht, deren untere Seite grossentheils destruirt war. Das Periost der oberen Seite ist dicker und kann leicht von dem Knochen abgenommen werden. Auf einem Längsschnitt durch diese theilweise destruirten Knochen sieht man, dass das Periost nicht allein dicker, sondern auch in seinem Ansehen verändert ist. Es ist hellblau von Farbe, mit zahlreichen gelben Punkten, wodurch es ein marmorirtes Ansehen hat. Bei genauerer Betrachtung sieht man das Gewebe des Periosts in die Knochen dringen und dies Knochengewebe destruiren. — Auch in den Muskeln findet man zahlreiche gelbe Punkte neben grösseren und kleineren Höhlen. Die Nerven und Gefässe waren normal. Bei mikroskopischer Untersuchung findet man in dem gelben Inhalt der kleinen Gänge Folgendes: Schon beim ersten Anblick erkennt man es als ein wahres Epithelioma. Neben den charakteristischen Epithelnestern (Fig. 5), die in gewisser Menge vorkommen, sieht man sehr schön die verschiedenartigen Zellen und Uebergangsformen der verschiedenen Zellen aus einer kleinen Zelle oder Kern.

Wie schon gesagt, war die Wunde Ende September ganz geheilt. In den letzten Tagen des December bemerkte Pat. in der Mitte der Narbe ein kleines hellrothes Bläschen, das nach einigen Tagen aufbrach und eine kleine Wunde mit rothem Grunde hinterliess. Diese kleine Wunde cauterisirte ich sogleich sehr energisch und verordnete innerlich Jodkali Das Cauterisiren wurde oft wiederholt; da ich aber sah, dass das Geschwür grösser wurde und bei Druck in seiner Nähe die charakteristischen Epithelzapfen wurmförmig an dem Rande hervorkamen, konnte an eine Heilung durch Medicamente, meines Erachtens, nicht mehr gedacht werden. Patient konnte sich leider wegen eines so kleinen Geschwürs noch nicht zu einer Amputation entschliessen. Das Geschwür wurde bald grösser und sehr schmerzhaft. Merkwürdig war hierbei, dass das Geschwür sich von der Narbe aus allein in die Haut des Fersenbeines oder der früheren Planta pedis fortsetzte, und nicht in die Haut des Unterschenkels überging. Das Geschwür frass unter fürchterlichen Schmerzen schnell in die Tiefe und um sich her. Anfangs August waren nicht nur die Weichtheile des Fersenbeines grossentheils destruirt, sondern in den Knochen selbst war eine Höhle ausgefressen. Patient ist durch die furchtbaren Schmerzen sehr heruntergekommen, und bat mich, jetzt das Bein zu amputiren, was ich den 6. Aug. an der Wahlstelle mit dem Cirkelschnitt that. Die Nerven und Gefässe des amputirten Beines waren völlig normal. In dem Geschwür wurden die bekannten anatomischen Veränderungen des Epithelioma gefunden. An den Knochen sah man, dass an der Stelle, wo das Fersenbein mit dem Schienbein verwachsen ist, ein keilförmiges Stück ausgefressen war. Der Knochen war hier sehr weich und das Periost in der Nähe dieser Stelle verdickt: weiter nach oben an der Tibia war es normal. Auf einem Durchschnitt der Tibia und des mit derselben verwachsenen Theiles des Fersenbeines sah man, dass der krankhafte Process sich durch die Markhöhle der Tibia nach oben fortsetzte. Das Mark und der spongiöse Theil der unteren Hälfte der Tibia waren in eine gelbe Pulpa verwandelt. Mit dem Mikroskop fand man in dieser Pulpa keine sogenannten Epithelnester,

sondern ein sehr feines Bindegewebe, in welchem sehr verschiedene Formen von Zellen gelegen waren. Fig. 6 zeigt die Kerne und die kleinen indifferenten Zellen; diese werden grösser und verändern ihre Form. Sie nehmen die Gestalt von Plattenepithel an, von welchen einige sehr gross werden und grosse Fortsätze bekommen, von denen einige, wie mir scheint, abgeschnürt werden und dann als selbstständige Zellen auftreten. Wie diese Zellen sich entwickeln und welche Rolle hierbei das Bindegewebe der Markhöhle spielt, behalte ich mir vor, nächstens zu behandeln.

Dass das Geschwür in der Fusssohle ein Epitheliom war, bezweifelt wohl Niemand, der die beigegebenen Zeichnungen betrachtet. Die concentrische Aneinanderlagerung der Zellen (Fig. 5), die grossen jungen Zellen und die ganz ausgebildeten Epithelzellen mit sehr vielen Kernen sind überzeugend genug. Das Geschwür gehörte nach der Eintheilung von Thiersch zu der flachen Form von Hautkrebs, der bekanntlich sehr langsam fortschreitet und erst nach längerem Bestehen in die Tiefe geht.

Dass das Geschwür mit dem Mal perforant du pied übereinstimmt, ist einleuchtend. Die Stelle, wo es vorkam, der langsame Verlauf, die grosse Schmerzhaftigkeit, der hartnäckige Widerstand gegen jedes Arzneimittel, das Grösserwerden nach dem Abtragen der Ränder sind doch die Hauptsymptome des Mal perforant du pied. Warum bei dem Recidiv das Geschwür sich allein auf die Haut der Fusssohle fortsetzte und nicht auf die Haut des Unterschenkels überging, ist mir nicht recht klar. Ich konnte wenigstens keine Ursache dafür auffinden. Dass das Geschwür nach dem Recidiviren sich schneller und heftiger fortfrass, stimmt ganz mit den Wahrnehmungen bei dem Epitheliom an anderen Stellen des Körpers überein. Weshalb bei der Fortsetzung der krankhaften Wucherung in die Markhöhle die Zellen die exquisite Form der Sarcom-Riesenzellen annahmen, behalte ich mir vor, näher zu erörtern. Es möge hier genügen, zu zeigen, dass die bis jetzt so geheimnissvolle Krankheit ein wahrer Hautkrebs ist, und ich zweifele nicht daran, dass weitere Beobachtungen dies bestätigen werden.



Erklärung der Abbildungen auf Tafel I.

Figur 1. Das resecirte Fussgelenk.

Figur 2. Das neugebildete Gelenk von der inneren Seite.

A Malleolus externus.

B Knochenleiste als Grenze zwischen dem normalen glatten und dem rauhen Knochen.

C Rauhe Gelenkfläche der Tibia.

D Rauhe concave Gelenkfläche des Astragalus und Os naviculare.

E Sulcus, an dem man die Grenze zwischen Calcaneus und Os naviculare erkennt.

Figur 3. Durchschnitt des Calcaneus und Os naviculare.

A Die rauhe concave Gelenkfläche, welche durch die beiden Knochen gebildet wird.

B Grenze zwischen dem Calcaneus und dem Os naviculare.

Figur 4. Die neugebildeten Gelenkenden der Tibia und Fibula.

A Grenze zwischen dem alten und dem neugebildeten Knochen.

B Malleolus internus.

C Knochenleiste zwischen dem normalen glatten Knochen und der rauhen Gelenkfläche.

D Knochenbrücke zwischen Tibia und Fibula.

Figur 5. A Epithelnester von vielen Kernen bedeckt.

B Kerne.

C Kleine Zellen, die sich vergrössern und in grosse Zellen übergehen.

Figur 6. Zeigt die verschiedenen Zellen wie sie in dem Mark der Tibia gefunden wurden. Man sieht von den kleinen Kernen und Zellen die verschiedenartigsten Uebergangsformen bis zu den grossen Sarcom-Riesenzellen.

Figur 7. Die Richtung der Schnitte bei der Modification der Pirogoff'schen Operation.

Gedruckt bei Julius Sittenfeld in Berlin.



VII.

Fortsetzung der Mittheilungen über Schussversuche.

Von

Prof. W. Busch,

in Bonn.

I.

In der ersten Sitzung des zweiten Chirurgen-Congresses hatte ich einige Beobachtungen über die Wirkung der Chasspotkugel bei Schüssen aus grosser Nähe mitgetheilt, deren Resultate ich dahin zusammenfassen konnte, dass der alte Satz, nach welchem Wunden durch Kleingewehrfeuer, abgesehen von ganz matten Kugeln, eine desto grössere Reinheit zeigen, mit je stärkerer Propulsionskraft die Kugeln aufschlagen, keine allgemeine Gültigkeit hat. Gewehre, welche eine so weiche Bleikugel und mit solcher Propulsionskraft abschiessen, wie das Chassepotgewehr, verwunden aus grosser Nähe in zermalmender Weise.

Nach meinen Experimenten glaubte ich die zerstörende Wirkung dieser Schüsse dadurch erklären zu müssen, dass gerade in Folge der gewaltigen Propulsionskraft bei dem Aufschlagen der Kugel auf einen festen Körper eine solche Wärme erzeugt wird, dass von der Kugel gröbere und feinere Stücke abschmelzen, welche, in einem grossen Zerstreuungskegel auseinanderfahrend, die Zermalmung hervorbringen. Gegen diese Auffassung hatte sich eine sehr lebhafte Opposition gezeigt, wofür ich sehr dankbar sein muss, da ich dadurch gezwungen wurde, wiederholte und genauere Experimente anzustellen, über welche ich weiter unten berichten werde.

Schon bei meinem Vortrage hatte ich geäussert, dass es nothwendig sei, auch mit anderen Gewehren Schussversuche zu machen, um zu entscheiden, ob die Explosion der Kugel es allein sei, welche diese Verwüstungen bei Schüssen aus der Nähe hervorbringt, oder ob noch andere Momente dabei mitwirken. Ich hatte daran gedacht, dass die Construction der Chassepot-Patrone möglicher Weise erlaubte, dass Pulver im Momente der Verbrennung in den Schusscanal gerathen und durch Expansion der Gase zur Explosiv-Wirkung der Schüsse beitragen könnte. Diese Vermuthung hat sich nicht bestätigt; man findet zwar zuweilen unverbrannte Pulverkörner am Eingange des Schusscanals, aber niemals konnte ich an den Wänden desselben Spuren entdecken, welche von verbrennendem Pulver herrühren konnten. Dagegen lernte ich aus meinen Experimenten, dass, ausser der Umsetzung von Bewegung in Wärme, zwei andere physikalische Kräfte bei Schüssen mit Präcisionswaffen aus der Nähe an einigen Körperstellen dazu beitragen, dass die Wunde einen Charakter erhält, welcher den von Explosivkugeln hervorgebrachten Wunden ähnlich ist.

Durch die Güte des General-Commando's des 8. Armee-Corps wurde mir ein Preussisches Zündnadelgewehr mit der nöthigen Menge von Patronen übergeben*). Die ersten Schussversuche, welche mit diesem Gewehre angestellt wurden, wurden in Entfernungen von zehn bis zwanzig Schritten gegen die Gelenkknorren der Tibia und des Femur gerichtet, bei welchen wir zuerst die furchtbar zermalmende Wirkung der Chassepotkugel kennen gelernt hatten. An dieser Stelle bewirkte das Langblei (abgesehen davon, dass der Zündspiegel zuweilen in der Nähe des Einschusses eine Hautabschürfung oder gar eine Wunde hervorbrachte) Schusswunden, welche man als Schulfälle betrachten konnte. Der Einschuss war klein, der Ausschuss etwas grösser

*) Ich kann nicht umhin, öffentlich meinen Dank dafür auszusprechen, dass die höheren militärischen Behörden mit der grössten Zuvorkommenheit meine wissenschaftlichen Untersuchungen unterstützt haben. Ebenso wie ich das officielle Infanteriegewehr mit seinen Patronen, welches in den letzten Feldzügen gebraucht worden ist, erhielt, wurden mir vom Commandeur des 8. Rheinischen Cuirassier-Regiments zwei Cuirasse zu meinen Schussversuchen zur Disposition gestellt.

und der dazwischen liegende Knochen zerbrochen. Zweimal wurde sogar ein Lochschuss durch die Tibiaköpfe beobachtet, aber nicht ganz rein, da ein Sprung in den Gelenkknorpel hineinreichte. Die Zerschmetterung der Knochen war an diesen Punkten nie annähernd so, wie wir sie von der Chassepotkugel gesehen hatten. Kleine Abweichungen von der Schulansicht wurden zuweilen beobachtet, indem es vorkam, dass die Ränder des Ausschusses einwärts gekrempt waren, während die Einschussränder zuweilen nach aussen gerichtet waren. Bei der Untersuchung der Schusscanäle und der hinter dem Gliede aufgebauten Wand von plastischem Thone fand sich nun, dass die Zündnadelkugel sehr viel weniger Blei abschmelzen liess als die Chassepotkugel. Hie und da wurden einige feine Tröpfchen von Blei aufgefunden, aber niemals eine solche Menge, wie bei den in meinem Vortrage mitgetheilten Versuchen; auch hatten die aufgefangenen Kugeln viel weniger an Gewicht verloren als die Chassepotkugeln. Vergleichshalber wurde bei einem Leichnam ein Zündnadel- und ein Chassepot-Schuss abgegeben. Während der erstere die oben beschriebene Wunde hervorbrachte, machte der letztere wieder die bekannte Zerstörung, eine kleine Eingangsöffnung, zwei kolossale Ausgangsöffnungen in der Wade waren vorhanden und der Schusscanal so wie die Thonwand waren reich an Bleisplittern.

Da die angestellte chemische Untersuchung ergab, dass das Langblei aus ebenso reinem Blei bestand als die Chassepotkugel, so würden wir, wenn wir uns mit den ersten zehn Schussversuchen begnügt hätten, bei folgender, an sich ganz richtigen Theorie stehen geblieben sein: Das Chassepotgewehr ist dem Zündnadelgewehr bedeutend überlegen durch das günstige Verhältniss zwischen dem Gewicht der Kugel und des Pulvers, es schiesst mit bedeutendem Pulvergewicht die leichte Kugel, während das Zündnadelgewehr das schwerere Langblei entsendet. Die Propulsionskraft des Zündnadelgewehrs ist bedeutend schwächer, folglich wird, wenn das Langblei durch das gleiche Hinderniss schlägt, viel weniger Wärme erzeugt, als durch die Chassepotkugel, es schmilzt deswegen weniger Blei ab und deswegen werden die Theile weniger zerrissen und zermalmt.



Als Unterstützung für diese Ansicht dienten noch Versuche an Röhrenknochen junger, kräftiger, frisch geschlachteter Ochsen. Diese boten einen grösseren Widerstand als Menschenknochen; dem entsprechend sprühte bei ihnen das Langblei mehr Bleitropfen und Stückchen ab und zerschmetterte (wie wir glaubten nur aus diesem Grunde) den Knochen intensiver, aber freilich nicht in dem Grade, in welchem es die Chassepotkugel that, wenn sie auf den gleichnamigen Knochen abgefeuert wurde.

Glücklicherweise blieben wir aber nicht bei jenen ersten Schussversuchen stehen, sondern feuerten nun auch auf andere Körpertheile. Bei den Diaphysen der Röhrenknochen, und zwar mehr noch bei denen des Armes als denen des Beines, vor Allem aber bei dem Schädel fanden wir Verletzungen, welche denen der Chassepotkugel ähnlich waren. Die Zermalmung der Knochen war zuweilen eine recht bedeutende, die Ausgangsöffnungen hatten zuweilen zwei Zoll Länge und darüber. Dennoch fand sich unter allen Versuchen nur zweimal eine grössere Anzahl von Bleisplittern und Tröpfchen. Es betrafen diese Schüsse die Armknochen einer sehr kräftigen Mannesleiche.

Am ähnlichsten der Verwundung durch die Chassepotkugel waren die Zündnadelschüsse auf den mit Gehirn gefüllten Schädel. Wie ich in meinem Vortrage mitgetheilt, sprengt die Chassepotkugel den Schädel nach allen Richtungen, nach oben, unten und seitlich auseinander. Man kann zwar den Einschuss als solchen erkennen, aber an Stelle des Ausschusses findet sich ein weites Thor, der dazwischen liegende Theil der Calvaria ist vollständig zersprengt. Die Bruchstücke der Schläfen- und Scheitelbeine werden mit solcher Kraft gegen die Schädeldecken gedrängt, dass diese platzen und Knochen und Gehirn bis auf zwanzig Fuss seitlich fortgeschleudert werden. Ganz so arg ist die durch das Langblei hervorgebrachte Verwüstung, entsprechend der geringeren Kraft, nicht, aber der Schädel wird doch vollständig zersprengt, als sei er durch eine von innen nach aussen wirkende Kraft auseinandergetrieben. Der Einschuss ist klein, der Ausschuss über Quadratzoll gross, die Calvaria vollständig zersprengt, die Knochenstücke haben auch hier die Schädeldecken zerrissen, aber das Gehirn spritzt nicht soweit seitlich fort.

Da man bei der Untersuchung nach einem solchen Schusse



nur wenige Bleispritzchen im Schädel und der Thonwand auffinden kann, so kann hierbei unmöglich das Auseinandersprühen der Kugel gewirkt haben, sondern es muss noch eine andere Kraft diese explosive Wirkung hervorgebracht haben. Gerade bei dem Schädel sind auch anderweitig durch Schüsse aus grosser Nähe die gewaltigsten Zerstörungen beobachtet worden. So wurde in einer der Sommer-Sitzungen der Pariser chirurgischen Gesellschaft, in welcher über explosible Kugeln verhandelt wurde, das Beispiel mitgetheilt, dass eine einfache Pistolenkugel bei einem Duelle den Schädel fast auseinandergesprengt hätte.

Um der Frage näher zu treten, wurden zunächst Schüsse auf Schädel mit Waffen gefeuert, welche eine geringere Propulsionskraft haben. Eine runde Bleikugel aus glattem Jagdgewehre bewirkte einen der Kugelgrösse entsprechenden Einschuss, einen bedeutend grösseren Ausschuss, aber die dazwischen liegenden Knochen waren ganz geblieben. Ebenso durchbohrten Revolverkugeln einfach den Schädel und aus grösserer Entfernung blieb die Kugel sogar im Schädel. Eine Zersprengung, wie sie das Pariser Citat erwähnt, haben wir bei diesen schwächeren Kugeln nicht beobachtet.

Wir sahen also, dass die schwachen Kugeln, sowohl die aus gezogenem Laufe kommende Revolverkugel, wie die des glatten Jagdgewehres einfach ein Loch vorne und hinten hervorbrachten (natürlich abgesehen von Fissuren, welche von den Rändern auslaufen konnten), dass hingegen das Langblei in schwächerem Grade, die Chassepotkugel in stärkerem eine totale Sprengung verursachten. Da die Zündnadelkugel wenig Blei streut, so musste, wie schon oben angedeutet, eine andere Kraft wirken. Zunächst stellte ich einige Experimente über die von Melsens behauptete Wirkung der Luft bei den Schussverletzungen an, über welche ich später berichten werde. Da ich aber erkannte, dass die Luft diese explosive Wirkung nicht hervorbringen könne, so drängte sich mir die Frage auf, ob nicht die weiche Masse des Gehirns, welche den Schädel ganz ausfüllt und deswegen in dem geschlossenen Raume nicht ausweichen kann, von der Kugel gegen den Schädel gedrängt wird und diesen sprengt. Ich dachte dabei zunächst nur an die Centrifugalkraft, mit welcher die rotirende Kugel die sie berührenden Gehirntheile fortschleudert, und



welche ich bei den Schüssen durch die Thonwand (s. Verhdl. d. Congresses S. 27.) kennen gelernt hatte.

Um diese Frage zu prüfen, liess ich mir, da ich nicht genug Schädel zur Disposition hatte, Modelle von Zinkblech anfertigen, welche möglichst kugelig und etwas grösser als ein Mannskopf waren.

Diese Modelle hatten oben eine grosse Oeffnung, durch welche man sie füllen konnte, und welche nachher durch einen grossen Pfropfen verschlossen werden konnte. Anfangs nahm ich, um eine Substanz zu haben, welche in der Consistenz möglichst der des Gehirns ähnlich wäre, den zähesten Kleister, sogenannten Sattlerkleister; als ich aber sah, dass die Resultate mit Wasser ganz dieselben waren, und das Experimentiren mit diesem Körper zweifelsohne reinlicher war, so wurde später zur Füllung Wasser verwendet.

Nachdem das Gefäss gefüllt war, wurde der Pfropfen fest eingetrieben und mit Draht, der oben durch ein Paar Oesen lief, befestigt. Wenn man diese Vorsicht nicht braucht, so fliegt der Pfropfen ab und das Experiment ist nicht so rein. Nachdem das so gefüllte Gefäss in einem Galgen aufgehangen und eine Chassepotkugel durch dasselbe gejagt war, fand sich stets dasselbe Resultat. Die untere Hälfte war theils in den Lothstellen, theils in der Substanz des Bleches zerrissen und abgefallen, die einzelnen Stücke aber abgeflacht, gleichsam flach gerollt. Oben an dem Drahte hing die obere Hälfte, welche, da sie an vielen Stellen vom Aequator nach dem Pole eingerissen war, die Blechspangen nach allen Seiten, und also auch in der Richtung nach dem Schützen hin ausstreckte. Dieses eine Moment zeigte deutlich, dass wir es nicht allein mit der Centrifugalkraft zu thun hätten; denn diese hätte das Blech nicht rückwärts ausbiegen können, sondern dass hier der hydraulische Druck eine grosse Rolle spiele. Die Kraft, mit welcher die ersten Wassertheilchen von der eindringenden Kugel getroffen wurden, wurde nach dem bekannten physikalischen Gesetze von allen übrigen Wassertheilchen nach allen Richtungen gleichmässig ausgeübt und dadurch wurde das Modell vollständig von innen nach aussen gesprengt. Brachte man die Stücke, wenn es möglich war, wieder in ihre Lage, so liess sich der kleine runde

Einschuss erkennen, der Ausschuss aber nicht, denn, wenn es eben gelang, die Form wieder herzustellen, so war kein Substanzverlust zu bemerken, welchen die Kugel herausgeschnitten hätte, und es fand sich auch kein Blechtheil, welcher von der Kugel berührt zu sein schien, so dass die Kugel wahrscheinlich schon das Thor offen fand.

Um nun zu prüfen, in wie weit die Centrifugalkraft wirke, suchte ich bei meinen nächsten Experimenten den hydraulischen Druck zu eliminiren. Ich nahm oben offene gewöhnliche Einmachebüchsen von ca. 6 Zoll Höhe, füllte sie aber nur zur Hälfte mit Wasser, damit die in der unteren Hälfte eindringende Kugel keinen nennenswerthen Wasserdruck über sich fände. Diese Büchsen wurden an zwei einander gegenüberliegenden Stellen des oberen Randes durchbohrt, dann durch jedes Loch ein Draht gezogen und diese Drähte an dem Galgen befestigt. Der erste Schussversuch gab das schönste Resultat, die Kugel drang etwas mehr als einen Zoll über dem Boden mit einem runden Loche in den Cylinder ein, ziemlich gerade gegenüber dem Einschusse hatte sich die Löthlinie befunden, in welcher der cylinderförmige Theil zusammengelöthet war. Diese Löthstelle war von oben nach unten getrennt und zeigte nur zwei kleine seitliche Einrisse. Der cylinderförmige Theil war vollständig flach aufgerollt und der Boden, der nur noch an einem Punkte, dicht unter dem Einschuss, mit ihm zusammenhing, senkrecht abwärts gedrückt, so dass alle Theile fast in einer Ebene lagen. Das Entrollen des Cylinders war mit solcher Gewalt geschehen, dass der eine Draht den Rand des Loches, durch welches er gesteckt war, durchschnitten hatte, so dass das Ganze nur als eine Fläche an einem Drahte hing. Auch hier war kein Ausschuss zu sehen, so dass die Kugel ebenfalls ihren Weg schon offen fand. Bei den folgenden Versuchen war zwar auch regelmässig der Boden abwärts gedrückt und der Cylinder entrollt, aber das Blech war nicht immer in den Löthstellen auseinandergesprungen, so dass das Präparat nicht so anschaulich war. Schoss man nun des Vergleiches halber auf leere aufgehängte Büchsen, so erhielt man einen runden Einschuss und einen runden Ausschuss, ersteren mit einwärts, letzteren mit auswärts gekrämpten Blechrändern. Zuweilen fand sich neben dem Ausschusse noch ein kleines Loch,



so dass hier noch ein Fremdkörper durchgeschlagen war, sei es dass dies ein bei dem Einschusse losgesprengter Zinktheil war, sei es dass selbst die dünne Zinkwand von der Bleikugel ein Sprengstück gelöst hatte.

Die Versuche mit den theilweise gefüllten, oben offenen Büchsen scheinen freilich zu beweisen, dass das Aufrollen ganz von der Centrifugalkraft bewirkt werde. Ich will aber doch dahingestellt sein lassen, ob diese nicht noch wesentlich unterstützt werde von dem Stosse, welchen die Kugel bei dem Eindringen auf das Wasser ausübt. Die Schnelligkeit, mit welcher die Kugel fliegt, ist so gross, dass möglicherweise das Wasser nicht genug Zeit hat gehörig auszuweichen. Wir werden wenigstens später bei der Luft etwas Aehnliches kennen lernen.

Jedenfalls haben diese Versuche bewiesen, dass die beiden Bewegungen, welche die Kugel hat, die vorwärts dringende und die rotirende sich dem Inhalte der Gefässe mittheilt und, wenn diese geschlossen sind, dieselben durch die Centrifugalkraft und den hydraulischen Druck von innen nach aussen auseinandersprengt. Was an unsern Modellen der Kleister oder das Wasser that, das thut beim Schädel das in der unnachgiebigen Schädelkapsel eingeschlossene Gehirn.

Um nun jedem möglichen Einwurfe wegen der Ungleichheit des Aggregatzustandes zwischen Wasser und Gehirn zu begegnen, wurden die Experimente auch an Blechbüchsen, welche mit Gehirn gefüllt waren, angestellt. Ein acht Zoll hoher starker Cylinder wurde mit Kalbshirnen gefüllt, nachdem auf den Boden desselben eine zwei bis drei Linien hohe Schicht Wassers gegossen war. Durch sanften Druck wurden alle zwischen den Gehirntheilen befindlichen Luftblasen entfernt, das nach oben gekommene Wasser abgegossen, bis auf die minimale Menge, welche zwischen den obersten Hirnwindungen lag. Hierauf wurde ein mit Tuch umwickelter Holzpfropfen aufgesetzt und dieser mit Draht in zwei Oesen befestigt. Als der Schuss auf dieses so präparirte Gefäss fiel, wurde es in derselben Weise wie die früheren vollständig auseinandergerissen. Die Gehirnmassen flogen theils nach vorn, theils nach den Seiten, theils nach dem Schützen hin. Selbst das Experiment wegen der Centrifugalkraft gelang mit Gehirn ganz ebenso wie mit Wasser. Ein gleicher



Cylinder wurde zur Hälfte mit Gehirnen gefüllt, sodann wurden, um die Luft auszutreiben, ein Paar Tropfen Wasser aufgegossen. Als der Cylinder aufgehängt und der Schuss abgegeben war, war nur der die Oesen tragende aus mehrfachen Blechlagen bestehende Rand des Cylinders ganz geblieben. Der Boden war nach unten herausgeschlagen, der übrige cylindrische Theil vollständig aufgerissen. Das Gehirn war nach unten, weit nach den Seiten und nach oben, bis in die Zweige eines hohen Nussbaumes hinaufgeschleudert worden. Bei der gewaltigen Kraft, welche die Chassepotkugel im Anfange ihrer Flugbahn besitzt, ist also kein Unterschied wahrzunehmen, ob das von ihr getroffene geschlossene oder offene Gefäss mit Wasser oder Gehirn gefüllt ist.

Da wir bei unseren früheren Schussversuchen auf Schädel nicht darauf Acht gegeben hatten, ob die Explosionswirkung sich auch in der Richtung nach dem Schützen hin zeige, so musste noch ein Versuch angestellt werden. Weil wir keinen frischen menschlichen Schädel hatten, wurde der Kopf eines eben geschlachteten Pferdes genommen. Derselbe war enthäutet und wurde mit dem Foramen magnum aufgestellt, so dass das Maul aufwärts gerichtet war. Die Kugel drang mit einem kleinen Loche mitten durch den Schädel. Dieser war so fest, dass er nicht ganz auseinanderflog, aber ausserdem, dass die Basis cranii ganz weggeschlagen war, fand sich zwei Zoll links vom Einschusse und fast mit ihm ganz in einer Ebene liegend ein grosses Loch. Das Knochenstück und ihm folgend eine grosse Menge Gehirn war seitlich und rückwärts schräg zu der Richtung, von welcher der Schuss gekommen, herausgefahren.

Wir sehen also, dass die in den Schädel dringende Kugel das Gehirn in zwei verschiedenen Richtungen in Bewegung setzt, einmal nach Art des hydraulischen Druckes, indem das Gehirn nach allen Seiten hin gleichmässig angepresst wird, und zweitens in der durch die Centrifugalkraft bestimmten Richtung. Die Kraft, mit welcher das Gehirn gegen seine knöchernen Wände andrängt, muss direct proportional sein der Kraft, mit welcher die Kugel in den Schädel tritt. Mit je mehr Propulsionskraft die Kugel das Innere des Schädels erreicht, um so furchtbarer muss die Zerstörung sein. Der schwache Revolver und das glatte

Jagdgewehr können den Schädel nicht auseinandertreiben, dieses gelingt schon vollständig dem Langblei des Zündnadelgewehres, aber die einzelnen Theile des Gehirns und der Knochen werden nicht mit solcher Kraft auseinandergeworfen als bei dem Chassepotschuss. Der letztere lässt den Menschenschädel vollständig explodiren, den festeren Pferdeschädel weniger. Ein besonders fester Menschenschädel würde vielleicht dem Langblei ebenfalls Widerstand leisten können.

Es versteht sich von selbst, dass, ebenso wie die schwächere Kugel aus der Nähe eine geringere Zerstörung hervorbringt, die Chassepotkugel in grösserer Entfernung, in welcher sie schon einen grossen Theil ihrer lebendigen Kraft eingebüsst hat, den Schädel einfach mit Einschuss und Ausschuss durchbohren kann. Experimentell habe ich dies nicht nachweisen können, weil ich über keine Schiessbahn disponire, im Felde haben wir aber Alle ähnliche Schüsse gesehen. Wenn aber auch die Kugel in der Mitte ihrer Flugbahn einen mehr oder weniger reinen Schusscanal durch einen genügend widerstehenden Schädel herstellt, so wissen wir jetzt doch, dass das Gehirn nicht nur an den Stellen, an welchen die Kugel die Theile auseinandergedrängt resp. herausgeschnitten hat, verletzt ist, sondern dass das ganze Gehirn mit der Kraft, welche gleich ist der, mit welcher die Kugel eindringt und mit welcher sie rotirt, gegen den Schädel angepresst wird. Auch wenn diese Kraft nicht mehr stark genug ist, das knöcherne Gehäuse zu sprengen, so muss sie doch auch in den nicht direct getroffenen Gehirntheilen mannichfache Verschiebungen und Läsionen hervorbringen.

Während wir also für alle perforirenden Schädelschüsse diese Wirkung der Projectile auf das Gehirn festgestellt haben, muss ich hinzufügen, dass, wenn auch nicht in dieser Allgemeinheit, doch in zwei Fällen von Schussfracturen diese Wirkung schon richtig erkannt und gedeutet worden ist. Durch eine Notiz von Allen im Januarhefte (1874) des American Journal (p. 81) bin ich auf einen Aufsatz von Prof. Longmore (Lancet 1865. I. p. 649) aufmerksam gemacht worden, welcher mir früher entgangen war. Die Section des ermordeten Präsidenten Lincoln hatte ergeben, dass die runde Pistolenkugel, welche auf ganz geringe Distanz abgefeuert war, in das Hinterhauptsbein einen Zoll



links von der Medianlinie gedrungen war. Die Kugel hatte das ausgeschlagene Knochenstück drei Zoll weit vor sich hergetrieben und war dann schief von links nach rechts durch die Gehirnsubstanz bis in den vorderen Lappen der rechten Hemisphäre gedrungen, in welchem sie über dem Orbitaldache liegen blieb. Obwohl die Kugel den vorderen Theil des Schädels gar nicht berührt hatte, war doch an beiden Seiten das Dach der Orbita der Sitz von Comminutivfracturen. Die Fragmente waren „forced inwards", während die bedeckende Dura mater unverletzt erschien.

Gegen die Auffassung, dass diese Doppelfractur der Basis cranii durch Contrecoup entstanden sei, erhob sich Prof. Longmore, indem er sehr richtig annahm, dass diese Verletzungen zuzuschreiben seien einem „undulatory stroke or sudden impulse of the brain substance itself against the thin bony layers constituting the orbitar plates". Gleichzeitig erzählt Longmore einen zweiten höchst interessanten Fall:

Ein Seemann hatte an der Küste von Afrika am 12. December 1849 einen Musketenschuss in den Schädel erhalten. Die Kugel war in das linke Scheitelbein in der Mitte zwischen die Schuppen- und Pfeilnaht gedrungen, war beinahe parallel der Oberfläche gelaufen und an dem Tuber parietale herausgedrungen. Die Knochenwunde klaffte anderthalb Zoll weit, während sie drei und einen halben Zoll lang war. Die dieser Knochenwunde gegenüberliegenden oberflächlichen Theile des Gehirns waren fortgerissen worden. Am 14. Januar 1850 starb der Verletzte und ausser anderen, uns hier nicht näher interessirenden Befunden ergab die Section, dass das Dach der linken Orbita fracturirt war. Ein Knochenstück von der Grösse eines Schillings war ausgebrochen und nach der Orbita zu dislocirt worden, obwohl der vordere Lappen der linken Hemisphäre, welcher über dem zerbrochenen Knochen lag, von der Basis des Ventrikels bis zu seiner unteren Oberfläche ganz unverletzt erschien. Auch in diesem Falle erklärt Longmore die Verletzung durch den plötzlichen Stoss, welcher der Gehirnsubstanz von der eindringenden Kugel mitgetheilt war.

Nach allem Obigen kann ich, ebenso wie ich es für das Chassepotgewehr im Allgemeinen festgestellt habe, dass der alte Satz nicht richtig sei, nach welchem die Reinheit der Wunde propor-



tional sei der Kraft der Kugel, für die Schädelschüsse bestimmt aussprechen, dass wegen des Inhalts der Schädelhöhle die grösste Propulsionskraft die stärkste Zerstörung, die kleinere eine geringere Verletzung hervorbringt.

Da wir also bei dem Schädel erfahren hatten, dass sein Inhalt, welcher in der unnachgiebigen Kapsel eingeschlossen ist, die ihm von der Kugel mitgetheilten Kräfte fortpflanzt und dadurch zur Zerstörung beiträgt, so lag für mich Angesichts unserer Zündnadelexperimente die Frage nahe, ob das Mark in unseren grossen Röhrenknochen bei Schussverletzungen nicht annähernd eine ähnliche Rolle spielen könne, wie das Gehirn bei dem Schädel. Wir wissen, dass die Kugel, wenn sie durch eine spongiöse Epiphyse geht, unter günstigen Umständen einen reinen Lochschuss mit unbedeutenden Randfissuren hervorbringen kann. An den breiten Diaphysen des Femur und der Tibia hingegen ist mir wenigstens kein Fall bekannt, dass eine Kugel in der Mitte ein Loch herausgebohrt hätte, während jederseits eine Knochenspange stehen geblieben wäre, obwohl der nur etwas über einen Centimeter haltende Durchmesser der Chassepotkugel dieses bei der grossen Breite der Knochen erlauben sollte. Die fast regelmässig beobachtete bedeutende Splitterung, wenn eine Kugel die volle Diaphyse getroffen hatte, erklärte ich mir, wie alle Andern, mit der grösseren Sprödigkeit und Brüchigkeit, welche die Diaphyse im Vergleiche mit der Epiphyse besitzt. Diese grössere Sprödigkeit ist entschieden vorhanden, sie ist aber doch nicht so bedeutend, dass eine Kugel nicht ein Stück aus der Diaphyse herausschlagen könnte, ohne Splitterung zu veranlassen. Sowohl 1866 wie 1870 habe ich, wie Andere, Rinnenschüsse gesehen, welche aus der Corticalsubstanz eines Röhrenknochens wie mit dem Hohlmeissel ein Stück entfernt hatten. Wäre die Sprödigkeit so übermässig gross, so müssten auch hierbei ausgedehntere Splitterungen vorkommen. Reicht aber der Rinnenschuss so weit nach der Mitte des Knochens, dass die Markhöhle eröffnet wird, so sind immer viel grössere Substanzverluste durch Splitterung vorhanden, als dem Durchmesser der Kugel entsprechen würden. Es galt also experimentell zu prüfen, ob die Füllung des Hohlraumes der Diaphyse einen Einfluss auf die Splitterung ausübt.



Zunächst wurde an macerirten Menschenknochen experimentirt. Damit die Möglichkeit eines Lochschusses grösser sei, wurde aus grosser Nähe mit einem kleinen Revolver gefeuert. Die meisten der brüchigen Knochen zerbrachen wie Glas, sobald die kleine Kugel sie durchbohrte; endlich fand sich aber der Oberschenkelknochen eines jugendlichen Individuums (der Epiphysenknorpel war noch nicht verknöchert), welcher von der Kugel mit einem Lochschusse in der Mitte durchbohrt wurde. Nur vom Rande des Ausschusses liefen kleine Fissuren in die Corticalsubstanz. Nachdem diese Schusslöcher mit Gyps wieder verschlossen waren, wurde der querdurchsägte Knochen mit zähem Fette gefüllt, welches aus Thierknochen ausgelassen war, und der Querschnitt der Markhöhle mit einem Pfropfen verschlossen. Als nun ein Schuss wieder gerade auf die Mitte des Knochens fiel, zersprang der Knochen mit starker Splitterung nach allen Richtungen.

Viel beweisender ist der folgende Versuch, welcher mit dem Chassepotgewehr angestellt wurde. Menschenknochon waren hierbei nicht zu brauchen, sondern wir mussten Thierknochen wählen, welche eine grössere Breite hatten, damit zunächst die Möglichkeit eines Lochschusses gegeben wäre. Es wurde eine Anzahl Röhrenknochen von Pferden und Ochsen der Länge nach durchgesägt und das Mark herausgenommen; hierauf wurde die eine Hälfte des Knochens im Galgen aufgehangen. Die Mehrzahl der Knochen wurde durch den Schuss zerbrochen; endlich aber gelang es, durch die Hälfte eines breiten Oberarmknochens eines starken, jungen Ochsen eine Kugel zu jagen, welche nur einen Lochschuss (freilich von viel grösserem Umfange als dem der Kugel) hervorbrachte, von welchem noch ein Sprung nicht zu weit auslief. Die beiden zusammengehörenden Hälften des Knochens wurden nun an den Sägeflächen sorgfältig mit Gyps aneinander befestigt, hierauf wurde das Schussloch zugegypst und dann die Höhle des Knochens durch ein in der Epiphyse angebrachtes Loch mit Fett gefüllt und schliesslich auch dieses Loch geschlossen. Zur besseren Befestigung wurde noch um die Epiphyse etwas Draht gewunden. Als nun der Schuss auf die Mitte des Knochens fiel, zersplitterte derselbe nicht nur sehr stark, sondern, was sehr wichtig ist, es wurden auch Splitter schräg seitlich und rück-



wärts (d. h. in der Richtung nach dem Schützen hin) geschleudert. Des Vergleichs halber ward ein Schuss auf das andere Oberarmbein desselben Ochsen abgegeben. Beide Hälften waren ebenso aufeinander befestigt, aber die Diaphysenhöhle war leer. Die vordere Hälfte zerbrach einfach, aber das beim Durchschlagen erwärmte Blei sprühte gegen die hintere Hälfte so, dass diese stark splitterte. Alle Splitter flogen aber, wenn auch in einem breiten Zerstreuungskegel, in der vom Schützen abgewendeten Richtung.

Bei den Schüssen auf unpräparirte menschliche Gliedmaassen kann man sich von dieser explosiven Wirkung nicht gut überzeugen. Wir finden zwar die Knochensplitter nach allen Richtungen in die Weichtheile hineingeschlagen, aber die Befestigung derselben durch die Muskeln und Haut verhindert das Auseinandersprühen nach aussen mehr oder weniger. Nur an der sehr oberflächlich gelegenen vorderen Tibiafläche kann man zuweilen beobachten, dass aus einer weiten Einschussöffnung die grossen Fragmente des Knochens wie die Flügel eines Fensterladens nach aussen umgeschlagen am Perioste hängen. Um dieses Verhältniss noch besser zu sehen, liess ich an einer sehr kräftigen, frischen Mannesleiche einen Schuss auf die Mitte der Tibia abgeben, nachdem deren vordere Fläche frei präparirt war. Markfett und feine Knochensplitter flogen nach dem Schützen. Die grösseren Fragmente der vorderen Fläche hingen am Perioste auswärts gekrämpt, während ausserdem die bekannten Verwüstungen im Innern stattgefunden hatten.

Am besten sieht man aber das Verhalten des Knochens gegen die Kugel, wenn man auf ganz freipräparirte Knochen schiesst. Ich wählte hierzu hauptsächlich Markknochen von Ochsen, weil ich diese in frischerem Zustande erhalten konnte als Menschenknochen. Bei jedem Schusse auf die Diaphyse konnten wir das Auseinandersprühen der Fragmente nach allen Richtungen, also auch nach dem Schützen hin, constatiren. Am stärksten schien es mir zu sein, wenn wir das Mark annähernd in den Zustand gebracht hatten, in welchem es sich im Lebenden befindet, d. h. wenn die Knochen unmittelbar vor dem Versuche eine halbe Stunde lang in Wasser von 30 Grad R. gelegen hatten. Bei einem solchen Versuche mit dem Oberschenkel eines Ochsen er-



hielt ein Zuschauer, welcher noch hinter dem zwanzig Schritte vom Objecte befindlichen Schützen stand, durch einen starken Knochensplitter einen ziemlich heftigen Schlag gegen die Brust.

In meinen Schuss-Experimenten und meinen Erfahrungen im Felde ist mir jetzt Manches erklärlicher geworden, so vor allen Dingen die zuweilen beobachteten grossen Eingangsöffnungen, deren Entstehung dadurch geschieht, dass Knochensplitter in der Richtung nach dem Schützen zurücksprühen; ebenso ist der Umstand zu erklären, dass wir zuweilen bei den Untersuchungen des Einschusses im Knochen auswärts gekrämpte Splitter sehen, und dass wir oft das Mark höher hinauf zerstört fanden als die feste Knochensubstanz, welche doch ein besserer Leiter für die Gewalteinwirkung sein sollte, als das Mark.

Fast überflüssig möchte es erscheinen, daran zu erinnern, dass die verderblichen Wirkungen, welche der Schuss aus der Nähe mittelst des Knochenmarkes auf die Diaphyse ausübt, immer mehr schwinden, je weiteren Weg die Kugel auf ihrer Flugbahn zurückgelegt hat. Aber auch bei schwächerer Kugel werden wir das Mark weit hinauf erschüttert finden, wenn es auch nicht mehr zur Sprengung seines Gehäuses beiträgt, und diesem Umstande mögen zum Theil die weitgehenden Nekrosen, die gefährlichen Ostitides zu verdanken sein.

Drei physikalische Vorgänge hatte ich also kennen gelernt, welche bei dem Chassepotschusse auf Knochen zu beobachten sind. Erstens ist es die Umsetzung eines Theiles der Bewegung in Wärme, welche bei dem Aufschlagen der Kugel geschieht, und welche das Ausstreuen abgeschmolzener Tröpfchen und durch Schmelzung abgetrennter Bleistücke verursacht. Zweitens ist es der Umstand, dass das weiche Gewebe, welches das Innere der Knochen füllt, (Gehirn, resp. Mark), ähnlich wie das Wasser den hydraulischen Druck, den Stoss der Kugel fortpflanzt, und drittens ist es die von der rotatorischen Bewegung der Kugel hervorgebrachte Centrifugalkraft. Wie viel die eine und die andere Kraft wirkt, ist schwer zu sagen, da, wenn alle Bedingungen gegeben sind, die Sprengstücke, der hydraulische Druck und die Centrifugalkraft gleichzeitig wirken. Ob bei dem mit Gehirn gefüllten Schädel das zerstreute Blei wesentlich zur Schaffung der grossen Ausgangsöffnung beiträgt, ist mir jetzt zweifelhaft ge-

worden, da nach den Experimenten an den Blechgefässen die Kugel und ihre Sprengstücke schon ein weites Thor offen finden, welches der hydraulische Druck geöffnet hat. Bei den enthirnten Schädeln, über deren Schussverletzungen ich in der chirurgischen Gesellschaft referirt habe, ist der hydraulische Druck eliminirt, und hier ist die grosse Ausgangsöffnung dadurch entstanden, dass die Kugel und ihre im Zerstreuungskegel anschlagenden Sprengstücke, welche sämmtlich schnell rotirend vorwärts dringen, die weitere Ausschussöffnung aufreissen. Hier und an den Epiphysen der Knochen haben wir daher nur die Wirkung der Sprengstücke und der Centrifugalkraft, mit welcher diese und der Haupttheil der Kugel die Knochen auseinanderwerfen.

Nachdem wir diese Thatsachen kennen gelernt, lag die Frage nahe, wie sich die Schussverletzungen durch Kugeln verhalten würden, welche möglichst wenig rotiren und deren Metall einen so hohen Schmelzpunkt hat, dass die Kugel bei dem Aufschlagen auf den Knochen unverändert bleibt. Ich liess mir zu diesem Behufe eiserne Kugeln anfertigen, welche denselben Durchmesser wie die Chassepotkugeln hatten, und welche aus einem Lefaucheuxgewehre abgefeuert wurden. Dieses Gewehr giebt bei seinem glatten Laufe die möglichst grosse Propulsionskraft. Zwar rollen die runden Kugeln, welche den glatten Lauf verlassen, auch etwas, aber sie haben doch nicht die gewaltige rotirende Bewegung, welche der Bleikugel durch die Züge des gezogenen Gewehres mitgetheilt wird. Als Prüfungsobjecte wählte ich diejenigen Körperstellen, an welchen unsere ersten Experimente stattgefunden hatten, die Epiphysen der Tibiae und der Oberschenkelknochen.

Mit Ausnahme des Umstandes, dass die unteren Enden der Oberschenkelknochen etwas stärker splitterten als die Tibiaepiphysen, glichen sich die Verletzungen durchaus. Die Kugel bildete beim Einschusse ein Loch, welches etwas grösser war als sie selbst, d. h. ungefähr einen halben Zoll Durchmesser hatte, dahinter war der Knochen gebrochen und bald mehr, bald weniger gesplittert, so dass zuweilen das Kniegelenk durch einen Knorpelsprung mit dem Schusscanale communicirte, zuweilen nicht. Der Ausschuss war immer scheinbar kleiner, als die Kugel, einmal sogar nur ein Riss in der Haut. Legte man die Kugel auf



den Ausschuss, so sank sie nicht bis zu ihrem Aequator ein und es gehörte ein sanfter Druck dazu, um sie wieder in den Ausschuss hineinzupressen. Zweimal hatte der Ausschuss nach innen gekrämpte Hautränder, so dass diese also nach der Durchbohrung durch die Kugel zurückgefedert sein mussten. Ich zweifle nicht, dass bei einer grösseren Anzahl von Experimenten wir auch hier und da einen grösseren Ausschuss erhalten haben würden; denn durch diesen flogen ausser der Kugel kleine Knochensplitter und Muskelfleisch in die Thonwand. Würde also zufällig einmal ein grösserer Splitter von der Kugel fortgetrieben worden sein, so würde dieser eine grössere Wunde gerissen haben.

Das Merkwürdigste war aber das Verhalten der Knochenwunde, wenn man diese mit den Chassepotwunden verglich. Der Knochen war zwar regelmässig zerbrochen (einen Lochschuss habe ich nicht erhalten), auch erstreckten sich Splitterungen sowohl nach oben wie nach unten von der Fracturstelle, aber diese Splitter reichten nicht weit hinauf und die Knochen hatten annähernd ihre Form bewahrt, da die Splitter nicht seitlich weggeschleudert wurden. Es existirte ein wirklicher Schusscanal im Knochen, von welchem aus freilich Sprünge liefen, und folgte man diesem Canale mit dem hineingezwängten Finger in die Weichtheile, so fand man in diesem auch einen Canal bis zur Ausgangsöffnung. Nur in diesem Schusscanale der Weichtheile lagen kleine Knochensplitter, sonst waren die Waden- und anderen Muskeln, welche die Kugel und die von ihr fortgetriebenen Splitter passirt hatten, unversehrt, wie sich auch bei dem Aufschneiden des Schusscanales ergab.

Diese Experimente zeigen uns also, dass die aus glattem Rohre abgefeuerte Eisenkugel die einfache Wirkung des Stosses ausübt, ungefähr so, wie es uns Simon in seinem Werke über Schusswunden (Giessen 1851) kennen gelehrt hat. Die Kugel schneidet gleichsam ein Stück aus der Haut, dem Knochen und den in ihrer Flugbahn gelegenen Weichtheilen mit einem canalförmigen Substanzverluste aus, dessen Durchmesser sich nach dem Durchmesser der Kugel richtet. Nur im Knochen gehen von der canalförmigen Wunde, je nach seiner Sprödigkeit, grössere und kleinere Sprünge ab. Wie anders verhielt sich dagegen der Chassepotschuss in den Epiphysen! Die von der Kugel und den



von ihr abgegebenen Sprengstücken zertrümmerten Knochentheile werden durch die Centrifugalkraft in einem weiten Zerstreuungskegel auseinandergeworfen und zerreissen die Weichtheile in der ausgedehntesten Weise.

Ferner musste noch geprüft werden, welchen Einfluss die rotatorische Kraft der Kugel des gezogenen Gewehres auf menschliche Gewebe ausübe, wenn die Kugel vorher nicht mit einem solchen Hindernisse in Berührung gekommen ist, welches Schmelzung des Metalles hervorbringen kann. Hierzu konnten nach den früheren Erfahrungen nur Weichtheile benutzt werden. Zunächst wurden Chassepotschüsse aus der Nähe auf die hintere Seite des Oberschenkels abgegeben. Die Leiche wurde so im Galgen aufgehangen, dass die Kugel, ohne den Knochen zu berühren, seitlich aufschlagen und das ganze Muskelpolster durchsetzen konnte. Wenn die Kugel nicht etwa streifend traf, sondern durch die ganze Dicke des Gliedes ging, war das Resultat regelmässig dasselbe. Der Einschuss in der Haut war klein, so dass er eben die Kugel aufnahm, der Ausschuss gewaltig gross, von drei bis fünf Zoll Länge variirend. Aus dem letzteren hing die Haut in Fetzen eingerissen und zerrissene Muskelfasern heraus; die Thonwand war in einem grossen Umfange mit herausgeschleuderten Muskelfetzen besetzt. Wenn man nun die Ränder des Ausschusses auseinanderhielt, so blickte man in einen ziemlich regelmässigen Kegel, dessen Basis der Ausschuss, dessen Spitze der Einschuss bildete. Der Mantel dieses Kegels oder die Wände des Schusscanales sahen nicht zerfetzt aus, sondern sie bildeten eine glatte Fläche. Die elastische Haut hatte also bei dem Einschusse der rotatorischen Kraft der Kugel annähernd ebenso widerstanden, wie Gummizeug es thut, die Muskelsubstanz war aber in der Tangentialrichtung fortgeschleudert worden, und am Ausschusse war die Haut, gegen welche nicht nur die Kugel, sondern auch die herausgerissenen Muskelstücke anwirbelten, mit zerstört. Ich glaube nicht, dass bei dem Passiren dieser Weichtheilschicht Abschmelzungen von Blei vorkommen, wenigstens fand ich weder in dem Schusskegel noch in der Thonwand Bleitröpfchen, so dass ich die gewaltige Ausgangsöffnung der rotatorischen Wirkung, welche sich den Muskelfetzen mittheilt, zuschreiben muss. Wie gewaltig diese Kraft ist, sehen wir am besten, wenn

wir an der Leiche beide Beine parallel herabhängen lassen, so dass der Schuss beide durchbohrt. Dann ist der Einschuss am zweiten Beine fast eben so gross, wie der Ausschuss am ersten, indem die aus dem letzteren herauswirbelnden Gewebstrümmer zum grossen Theile in jenen hineingetrieben werden.

Etwas anders ist die Wirkung der Kugel, wenn man auf Muskelfleisch schiesst, welches nicht mehr von der Haut bedeckt ist, z. B. auf möglichst grosse Kuben von frischem Pferdefleische. Zwar ist auch hier der Einschuss beträchtlich kleiner als der Ausschuss, und die Wunde hat im Ganzen eine Kegelform, aber der Einschuss ist doch grösser als durch die elastische Haut. Hier kann es auch vorkommen, dass etwas Muskelfleisch in der Richtung auf den Schützen zurückspringt, so dass wir hier also derselben Erscheinung begegnen, wie bei dem in das Wasser geworfenen Steine oder der auf den plastischen Thon abgefeuerten Kugel. Die vorwärts gedrängten Muskeltheile finden an den ihnen gegenüberstehenden mächtigen Schichten zu viel Widerstand, so dass sie seitlich ausweichen. Bei sehr mächtigen Fleischlagen habe ich hier übrigens zweimal Bleiabschmelzungen in der dahinter befindlichen Thonwand gesehen. Da ich jedoch im Wundkegel gar nichts von Metall auffinden konnte, so muss ich es dahingestellt sein lassen, ob diese hohe Wärmeerzeugung nicht erst in der Thonwand entstanden ist.

Den Unterschied zwischen Einschuss und Ausschuss sieht man am besten an grossen Thierherzen. Werden diese seitlich aufgehängt, so dass die Kugel am Seitenrande des Herzens eindringt, so hat man hier eine runde Oeffnung, welche etwas grösser als die Kugel ist, während an der entgegengesetzten Seite das Herz von der Spitze bis zum Ende des Vorhofes aufgerissen ist. An dem sehr elastischen Lungengewebe sind die Zerstörungen nicht so mächtig wie im Muskel. Bei frischen Kalbslungen ist der Schusscanal auch kegelförmig, aber der Ausschuss ist lange nicht so gross wie in der Muskulatur. Bei einer aufgeblasenen Lunge war scheinbar Ein- und Ausschuss kleiner, als wenn der Schuss auf die zusammengefallene Lunge fiel. In einer frischen Pferdeleber war der Einschuss von zolllangem Durchmesser, der Ausschuss mehr als doppelt so gross.

Diese Beispiele mögen genügen, um zu zeigen, dass die ro-



tatorische Kraft der Kugel in den Geweben der Weichtheile verschieden, je nach deren Elasticität, wirkt. In der Haut und in der Lunge ist der Einschuss am kleinsten, in der Leber und in den Muskeln bedeutender. Bei dem weiteren Vorwärtsdringen der Kugel wird in der Lunge ein Kegel von geringer Grundfläche herausgewirbelt, in der Leber und in den Muskeln ist die Basis des Kegels bedeutend grösser.

Nachdem diese Wirkung der rotatorischen Kraft der Kugel festgestellt war, konnte die Frage aufgeworfen werden, ob nicht bei unseren Chassepot-Schüssen auf Epiphysen und enthirnte Schädel die grosse Zerstörung allein der Centrifugalkraft zuzuschreiben sei, und ob nicht die Abschmelzung von Bleistückchen hierbei relativ unschädlich sei. Hiergegen liess sich zwar schon anführen, dass die Bleifragmente in die hinter den Schussobjecten aufgebaute Thonwand in weitem Zerstreuungskegel anflogen und sich zum Theil sehr tief eingewühlt hatten, so dass sie also doch durch das Glied wie ein Schrotschuss gegangen sein mussten, aber es war doch zweckmässig, ein positiv beweisendes Experiment anzustellen. Am besten eignen sich hierzu runde Bleikugeln, welche mit möglichst starker Pulverladung aus einem glatten Lefaucheuxgewehre geschossen werden. Diese Kugeln haben eine möglichst grosse Propulsionskraft und rotiren nicht so, wie die aus einem gezogenen Gewehre abgefeuerten. Bei den Schüssen auf die Epiphyse der Tibia und des Femur erhielten wir, wie vorauszusehen war, keine beweisenden Beobachtungen. Hatten wir hier doch selbst bei dem Langblei, welches rotirt, keine dem Chassepotschusse gleiche Verwüstung hervorbringen können. Der Widerstand ist zu gering, um bei der Propulsionskraft des Lefaucheuxgewehres eine nennenswerthe Abschmelzung von Blei zu bewirken. Hier und da fand sich zwar in der Wunde und in der Thonwand ein Bleispritzchen, aber nie in dem Maasse, wie bei dem Chassepotschusse, und dem entsprechend war die Verwüstung in den durchschossenen Gebilden nicht annähernd so gross. Traf freilich der Schuss nicht genau die Epiphyse, so dass die Markhöhle des Knochens eröffnet wurde, so war auch hier die Zertrümmerung eine furchtbare, da das Mark den Stoss fortpflanzte. Wir mussten also zu unseren Versuchen Objecte wählen, welche einen grösseren Widerstand darboten. Der Zu-



fall führte mir an einer kräftigen Mannesleiche einen ausnahmsweise starken Schädel zu. Nachdem das Gehirn herausgenommen war, wurde der Schuss auf das Occiput abgefeuert. Der Einschuss war klein, aber auf der gegenüberliegenden Seite war das Keilbein und Stirnbein sammt den äusseren Weichtheilen vollständig von den Bleifragmenten auseinandergerissen worden. Eine ganz ähnliche Wirkung sahen wir, als wir auf Ochsenknochen schossen, welche ihres Markes beraubt waren.

Bei genügender Propulsionskraft und bei genügendem Widerstande, welche eine Abschmelzung von Blei hervorbringen, macht also auch eine aus einem glatten Gewehre abgefeuerte Kugel eine bedeutende Verwüstung. Ich muss daher meine Behauptung aufrecht erhalten, dass die Umsetzung von Bewegung in Wärme den Chassepotschuss aus der Nähe verderblich macht. Meine bei Gelegenheit meines Vortrages geäusserte Vermuthung, dass die Expansion der Gase von eindringendem Pulver zu der eminent explosiven Wirkung dieser Schüsse beitragen könnte, hat sich nicht bestätigt, dagegen haben wir noch die zwei anderen Factoren näher kennen gelernt, welche diese Wirkung hervorbringen, nämlich die Centrifugalkraft und die Fortpflanzung des Stosses der Kugel durch das in den festen Knochen eingeschlossene Gehirn und Knochenmark.

Die rotatorische Bewegung der Chassepotkugel ist es freilich, welche die Verwundungen bei Schüssen aus grösserer Entfernung zu verhältnissmässig günstigen Verletzungen macht, indem die Kugel den getroffenen Theil nicht einfach durch den Stoss aus seinem Zusammenhange herausschlägt, sondern indem sie wie ein Bohrer durch ihn hindurchgeht. Bei Schüssen aus grosser Nähe bewegt sich aber der Bohrer mit zu gewaltiger Kraft und Schnelligkeit, schleudert daher die berührten Theile mit der der Schnelligkeit seiner Bewegung entsprechenden Centrifugalkraft in der Tangentialrichtung fort und trägt deswegen zu der grösseren Verwüstung bei.

II.

Bei Gelegenheit meines Vortrages in der chirurgischen Gesellschaft wurde von einigen Seiten bezweifelt, dass die von mir herumgereichten Stücke der Chassepotkugel an ihren Flächen und

Rändern Schmelzproducte zeigten. Leider hatte ich versäumt, aus den Thonwänden, welche hinter den Schussobjecten standen, die Thonstücke herauszuschneiden, in welchen sich die kleinsten Schmelztröpfchen eingegraben hatten, sondern hatte nur die grösseren Fragmente, bei welchen nur an Flächen und Rändern Abschmelzungen stattgefunden hatten, herausgegraben.

Obwohl ich nun, der ich die kleinen, runden, vollständigen Schmelztröpfchen gesehen hatte, persönlich vollständig von der Richtigkeit der von mir mitgetheilten Thatsachen überzeugt war, so lag es mir nun ob, unumstössliche Beweise beizubringen, dass bei dem Durchschlagen einer Chassepotkugel durch den Knochen Schmelzungen stattfänden. Da es mir unmöglich war, einen Apparat zu finden, durch welchen ich direct die Höhe der Wärme hätte messen können, welche die Kugel bei dem Durchschlagen erzeugt, so schlug ich zunächst den umgekehrten Weg ein und studirte, wie sich Bleikugeln in verschiedener Wärme gegen Gewalten verhalten. Anfangs machte ich Fall-Experimente. Ich liess mir von glattem Eisenblech eine mit Blei ausgegossene zehn Pfund schwere Birne construiren, an welcher ein mit einem Ringe endender eiserner Stab befestigt war. Mittelst einer in dem Ringe befestigten Schnur, welche über eine Rolle lief, wurde das Gewicht aufgezogen. Wenn dann auf ein gegebenes Zeichen die Schnur durchschnitten wurde, so fiel das Gewicht genau auf die in einem eisernen Mörser befindliche Kugel. Die Fallhöhe betrug etwas über 10 Fuss.

Wenn die Kugel kalt war, oder im Sandbade bis gegen 200 Grad erwärmt war, so schlug das Gewicht die Kugel immer nur platt, ohne etwas von ihr abzusprengen. Wurde hingegen die Kugel im Sandbade bis nahe zu ihrem Schmelzpunkte erwärmt (310 – 315 Grad), so zersprengte das Gewicht die Kugel in dem Mörser in unzählige Fragmente, während unter ihm ein dünnes Bleiplättchen lag, ungefähr wie ein Stanniolplättchen. Sehr erstaunt war ich über das Aussehen der Bleifragmente. Wir fanden keine abgerundeten Schmelzkügelchen, wie wir sie öfters in der Thonwand und in den Knochen gesehen hatten, sondern die Flächen der Fragmente waren rauh, uneben und sahen mit blossem Auge fast krystallinisch aus. Bei Vergrösserungen erkannte man aber, dass diese Körper keine Krystalle waren, sondern dass man

nur eine körnige Oberfläche vor sich hatte. Diese Fragmente waren sehr spröde und brüchig, so dass man sie zwischen den Branchen einer Pincette zerbrechen konnte. Da wir demselben Zustande des Bleies später bei anderen Versuchen wieder begegnen werden, mache ich darauf aufmerksam, dass es derselbe ist, welchen wir beobachten, wenn wir geschmolzenes Blei in seiner Abkühlung stören. Giesst man Blei in eine Form und lässt es sich ruhig abkühlen, so erhält man bekanntlich einen festen, zusammenhängenden Bleiklumpen. Stülpt man aber die Form in dem Augenblicke um, in welchem das Blei anfängt zu erhärten, so bricht der Kuchen mit körniger Oberfläche auseinander und zeigt dieselbe Brüchigkeit und Zerreiblichkeit, so lange er warm ist. Lässt man diesem spratzigen Bleie (wie es die Hüttenmänner nennen sollen) Zeit, vollständig zu erkalten, so kann man es dann wieder zu einer homogenen Masse zusammenschmieden.

Ausser den Fall-Experimenten wurden einige Hammer-Experimente mit kalten und verschieden erwärmten Bleikugeln in der Werkstätte des Herrn Eschbaum angestellt. Als Unterlage diente ein glatter Schmiede-Amboss, auf welchen, wenn die Kugel erwärmt war, noch ein erwärmtes Eisenblech gelegt wurde, um die Abkühlung zu verhindern. Jede Kugel wurde zuerst mit einem kleinen Hammerschlage an ihren beiden Polen etwas plattgedrückt, damit sie nicht abflog. War die Kugel erwärmt, so wurde sie schnell in etwas Leinen geschlagen, damit man vor umhersprühendem Bleie sicher wäre.

Aus vielen Experimenten ergab sich nun Folgendes: Die platte Fläche eines mit Wucht geführten Schmiedehammers schlägt eine kalte Kugel ganz platt und erhitzt sie, sprengt aber keine Stücke von ihr ab, wenn der Hammer nicht mit einer Kante auffällt, oder sie reibend streift. Wird die Kugel nur um ein Geringes vorher erwärmt, aber nicht so weit, dass die durch den Schlag vermehrte Hitze eine Schmelzung hervorbringt, so wird sie auch nur platt geschlagen, ohne Sprengstücke abzugeben. Wird die Kugel bis nahe dem Schmelzpunkte erwärmt, so zerstäubt sie vollständig unter dem Schlage, und nur ein dünnes stanniolähnliches Plättchen bleibt unter der Hammerfläche im Zusammenhange. In dem Leinen fanden sich nur sehr vereinzelte



runde Tröpfchen, das meiste Blei war in dem spratzigen Zustande, welchen wir bei den Fall-Experimenten kennen gelernt haben.

Zum gänzlichen Zerfalle der Kugel ist es nothwendig, dass die ganze Kugel getroffen wird. Wird nur ein Theil der erwärmten Kugel getroffen, so wird nur dieser auseinandergestäubt und die nicht getroffenen Theile bleiben intact. Wenn z. B. ein Spitzhammer auf die erwärmte Kugel gesetzt wird und auf diesen ein Schlag fallt, so bildet die Kugel ungefähr einen Saturnsring, während der mittlere Theil herausgeschlagen ist. Ebenso zerstäubt ein Hammer, der mit seiner Schneide auf die erwärmte Kugel gesetzt wird, nur den mittleren Theil und zwei grosse Kugelhälften bleiben übrig.

Ferner wurde beobachtet, dass, wie man es auch a priori erwarten musste, die Cohäsion der Molecüle des Bleies sich ändert, je nach der Stärke der einwirkenden Gewalt und der Erwärmung. Ein glattpolirter runder Stab von englischem Stahle wurde auf eine kalte Kugel gelegt und ein solcher Schlag mit dem Schmiedehammer darauf geführt, dass die Kugel nicht ganz getrennt wurde. Die Kugel war erwärmt, ihre untere Fläche leicht convex, nach unten und in der erzeugten Hohlrinne war eine leichte Streifung zu bemerken. Ist der Schlag heftiger, so dass die kalte Kugel in zwei Hälften gespalten wird, so ist die Erwärmung grösser und die Streifung des Bleies viel auffallender. Ist die Kugel vorher etwas erwärmt worden, so ist die Parallelstreifung so bedeutend, dass Hügel und Thäler gebildet werden, an der Trennungsstelle der Kugel sind Schmelzflächen bemerkbar und der glatte Stahlstab ist rauh geworden durch anlegirte Bleimolecüle.

Aus allen diesen Experimenten geht hervor, dass, je höher die Temperatur einer Bleikugel ist, desto lockerer auch die Verbindung ihrer einzelnen Molecüle ist, desto grösser also auch der Zerfall bei Einwirkung einer Gewalt ist. Wir sehen ferner, dass, wenn scharfe Kanten und Spitzen eine Kugel treffen, diese nur an der getroffenen Stelle zerspringt, und dass Gewalten, welche auf eine Kugel mit glatter Oberfläche einwirken, nur dann Bleistücke absprengen, wenn eine höhere Erwärmung stattfindet. Beweisend für diesen letzteren wichtigen Satz sind auch zwei Beobachtungen, welche mir Hr. Eschbaum aus seiner practischen

Erfahrung mittheilte. Wenn bei dem Walzen des Bleies die Walzen zu eng aneinandergestellt sind, so dass sich eine zu starke Reibung und Erhitzung erzeugt, so werden die Walzen von Bleipartikeln rauh. Ebenso entsteht, wenn Bleidraht durch das in glatt polirtem Englischen Stahle befindliche Loch gezogen und nicht gehörig geölt wird, durch die Reibung eine solche Wärme, dass Bleipartikel an dem Stahle anschmelzen. Diese Bleipartikel sind dann so viel härter als der Bleidraht, dass sie diesen auffurchen wie eine Hohlsonde.

Nach diesen Voruntersuchungen griff ich wieder zu meinen Schussexperimenten. Der gewichtigste Einwurf, welcher mir gemacht worden war, stammte von Herrn Dr. Schaedel, welcher Schussversuche mit Kugeln aus leicht schmelzbaren Metalllegirungen gemacht hatte und bei diesen niemals ein Schmelzen beobachtet haben wollte, ja beim Zerspringen der Kugel immer nur rauhe Sprengflächen gefunden hatte. Um diesen Einwurf zu prüfen, stellte ich mir die Wood'sche Metalllegirung her, welche aus 15 Theilen Wismuth, 8 Theilen Blei, 4 Theilen Zinn und 3 Theilen Cadmium besteht, und liess mir dann von dieser Legirung Kugeln giessen. Diese Legirung schmilzt schon bei einer Temperatur, die unter dem Siedepunkte des Wassers liegt. Da das Metall sehr spröde ist, so konnte die Kugel nicht aus einem gezogenen Gewehre geschossen werden, sondern wurde in eine gewöhnliche Jagdflinte geladen. Als erste Probe wurde die Epiphyse der menschlichen Tibia gewählt, bei welcher wir unsere Schussversuche begonnen hatten. Die Kugel schlug durch die Weichtheile und den inneren Condylus der Tibia, während der äussere ganz blieb und fand sich unverändert in einem hinter dem Unterschenkel aufgestellten Strohbunde, nur an den Seiten waren ein Paar seichte Abschürfungen zu bemerken, welche aber leicht bei dem Hineinstossen in den Lauf entstanden sein konnten. Zu meinem höchsten Erstaunen war daher bei der Propulsionskraft eines gewöhnlichen Jagdschusses weder die Reibung der Kugel im Laufe, noch das Durchschlagen durch den Knochen im Stande gewesen, an der Kugel eine Temperatur von circa 90 Graden zu erzeugen. Wenn dieses der Fall war, so dürfte eine mit derselben Propulsionskraft abgefeuerte Bleikugel auch keine Schmelzung zeigen. Mit derselben Pulverladung wurde

daher eine runde Bleikugel aus demselben Laufe durch das untere Ende des Femur gejagt. Die Kugel fand sich ebenso unverändert im Stroh, der Einschuss war klein, der Ausschuss etwas grösser, der Knochen dazwischen gebrochen. Zum Vergleiche wurde nun ein Chassepotschuss auf das obere Ende des Femur abgegeben, und wieder hatten wir die von mir beschriebenen gewaltigen Zerstörungen und im Knochen Bleitröpfchen.

Durch diese Proben war es klar, dass bei starker Propulsionskraft ein Hinderniss genügt, um solche Wärme zu erzeugen, dass selbst Blei schmilzt, während das mit geringerer Kraft geschleuderte Wood'sche Metall unverändert blieb. Ich hätte also mit den Wood'schen Kugeln auch Schmelzungen erzeugen müssen, wenn ich die Ladung beträchtlich verstärkt hätte. Bei dem mir nicht genau bekannten spröden Metalle und dem schwachen Laufe der Jagdflinte wagte ich dieses aber nicht, sondern wählte einen anderen Weg zur Prüfung. Wenn die Hemmung, welche die Kugel auf ihrem Wege erfahren würde, eine bedeutendere war, als bei dem ersten Experimente, so musste eine grössere Wärme erzeugt werden. Rasch wurde wieder aus plastischem Thone eine Wand aufgebaut, vor dieselbe das starke Os femoris eines Pferdes gehängt und eine Wood'sche Kugel aus der Jagdflinte abgeschossen. Der Pferdeknochen zersprang mit grosser Zersplitterung und in der Thonwand zeigte sich ein Bild von wunderbarer Schönheit. Wie Silberpünktchen glänzten die kleinen Schmelztröpfchen des Metalles, nur wo grössere Mengen abgeschmolzen waren, hatten sie ein ähnliches Ansehen wie das „spratzige Blei." Der Rest der Kugel, eine Halbkugel und ein kleineres Stück waren in einem Gange der Thonwand stecken geblieben, beide zusammen wogen etwas über 13 Gramme, während die ganze Kugel 25,2 Gramme gewogen hatte. Alles Fehlende war abgeschmolzen, besonders zahlreich waren die Tröpfchen, welche den Gang in der Thonwand austapezirten. Da mit Ausnahme einiger grösseren Spratzen Alles in die feinsten Tröpfchen aufgelöst war, so konnte ich diese nicht ausgraben, sondern schnitt mir glücklicher Weise einige besonders dicht besäte Thonscheibchen ab. Wenn schon der Anblick für ein gutes unbewaffnetes Auge schön war, so war er es doppelt bei der Betrachtung mit der Loupe oder bei auffallendem Lichte unter

dem Mikroskope. Kleine herausgeschlagene Knochenfragmentchen waren mit Hunderten der feinsten Tröpfchen besäet und daneben glitzerten die silberweissen Schmelzkügelchen zahllos in dem grauen Thone. Das schönste Bild gaben aber einige Stellen des Thones, an welchen schon mit blossem Auge ein feiner weisser Filz zu bemerken war. Unter der Loupe und dem Mikroskope entdeckte man, dass hier ein Spinnengewebe der feinsten silberweissen Metallfäden vorhanden war, welches dadurch entstanden war, dass geschmolzene Tröpfchen in verlangsamtem Tempo auf dem zähen Thonmateriale entlang gefahren waren und sich zu diesen feinen Fäden ausgezogen hatten. Das im kalten Zustande so spröde Metall war hier also im erweichten Zustande in die zierlichsten Fäden ausgesponnen worden. Das Wood'sche Metall hat für den Anblick und die Demonstration den grossen Vorzug vor dem Bleie, dass seine Schmelztröpfchen auch nach Monaten silberweiss glänzen, während die schönsten Schmelzkügelchen des Bleies schnell durch Oxydation unscheinbar werden.

Um nicht durch zu vieles Aufzählen von Experimenten zu ermüden, will ich nur noch erwähnen, dass die Wood'schen Kugeln aus einem Lefaucheux-Gewehr geschossen, also mit grösserer Propulsionskraft getrieben, auch schon bei dem Durchschlagen von ganz schwachen Knochen abschmelzen. Die grossen Bruchstücke der Kugeln sehen zwar auf ihrer Sprengfläche, wie Schaedel angegeben hat, rauh und spröde aus, betrachtet man sie aber unter dem Mikroskope, so sieht man auch bei ihnen an einzelnen Stellen, dass Metall geflossen ist. Ferner muss ich erwähnen, dass runde Bleikugeln, aus derselben Jagdflinte auf starke Ochsen- oder Pferdeknochen geschossen, starke Zersplitterung ergaben, und dass man auch hierbei im Knochen abgeschmolzenes Blei fand.

Wenn Jemand sich experimentell überzeugen will, dass die Hemmung der Bewegung bei der Kugel eines Präcisionsgewehres eine Wärme erzeugt, welche Blei schmilzt, so würde ich ihm rathen, zunächst das Hagenbach-Socin'sche Experiment zu wiederholen. Man wähle eine so starke Eisenplatte, dass die Kugel nicht durchschlagen kann, so dass also eine vollständige Vernichtung der Bewegung eintreten muss und hänge dicht vor dieser Eisenplatte einen losen Papierbogen auf. Auf der Erde



breite man einige wollene Decken aus. Aus dem früher Mitgetheilten wissen wir, dass Gewalten, welche mit glatter Oberfläche auf eine Bleikugel wirken, nur dann etwas absprengen können, wenn das Blei stark erhitzt wird. Ohne diese Erhitzung würde also eine gegen eine glatte Fläche senkrecht geschleuderte Bleikugel nur platt werden. Wenn nun ein Schuss gegen die Platte fällt, so wird man in dem davorhängenden Papiere den Einschuss der Kugel erkennen, ausserdem sieht man einen grösseren Ausschuss, welcher durch das Zurückprallen des Hauptstückes der Kugel entstanden ist, viele etwas kleinere Löcher, welche durch grössere Fragmente von Blei, und Hunderte von ganz kleinen Löchern, welche durch zurücksprühende kleine Bleitheilchen gerissen sind. Sämmtliche Löcher, welche durch zurückprallende Bleitheilchen entstanden sind, haben ihre Ränder nach dem Schützen zu gekehrt. Auf den ausgebreiteten Decken findet man nun die Trümmer der Bleikugel. Die meisten sehen „spratzig“ aus, und nur mit der Loupe kann man an einzelnen Rändern und Flächen erkennen, dass hier das Blei flüssig gewesen sein muss. Die feinen Tröpfchen, welche man gleich als geschmolzen erkennt, sind schwer zu finden, man sieht sie am besten, wenn sie an einem Wollhärchen hängengeblieben und erkaltet sind. Man darf nur nicht erwarten, dass die ganze Kugel geschmolzen sein soll. Das Schmelzen findet nur an der Oberfläche, welche mit dem Hemmniss in Berührung kommt, statt.

Dass die vollständige Hemmung der Bewegung einer in voller Kraft befindlichen Bleikugel durch Umsetzung in Wärme Schmelzhitze erzeugt, wird wohl von Niemandem mehr bezweifelt. Wenn es nun gilt, zu zeigen, dass auch die theilweise Hemmung durch ein Hinderniss, welches die Kugel noch durchschlägt, eine Schmelzhitze erzeugen kann, dass also geschmolzene Bleitheile noch mit lebendiger Kraft weiterfliegen, so rathe ich zunächst, ein starkes Hinderniss zu nehmen, z. B. eine circa 5 Millimeter starke schmiedeeiserne Platte. Hängt man hinter dieser einen Vorhang von elastischem Gummizeuge auf, so findet man auf diesem, ausser den Löchern, welche die Chassepotkugel und Sprengstücke reissen, einen Sprühregen von geschmolzenen Bleitröpfchen, welche an dem elastischen Gewebe hängen geblieben



sind. Anfangs sahen diese Bleitröpfchen, von denen die meisten mikroskopische Grösse haben, schön weiss aus, sie werden aber leider sehr bald schwarz und unansehnlich.

Will man die Wirkung auf menschliche Gliedmassen sehen, so erscheint mir das beste Verfahren das von mir angegebene, dass man hinter dem Schussobjecte eine Wand aus plastischem Thone baut. Da aber das Aufbauen dieser Wand ziemlich mühsam ist, und da sehr gute Augen dazu gehören, in dem grauen Thone die kleinsten Bleitheilchen und Tröpfchen zu erkennen, so mache ich noch auf ein anderes Verfahren aufmerksam, welches gleichzeitig dazu dienen kann, zu zeigen, ein wie geringer Widerstand dazu gehört, um bei grosser Propulsionskraft Schmelzhitze, wenigstens an einigen Punkten der Kugel zu erzeugen. Wenn man alte macerirte Schädel nimmt und durch dieselben eine Kugel jagt, so werden die meisten dieser morschen Körper in eine Menge Fragmente zersprengt; einige findet man aber, bei welchen die Knochen eine solche Resistenz besitzen, dass man eine kleine Einschussöffnung und einen sehr grossen Ausschuss erhält. Durch den letzteren ist das Hauptstück der Kugel und die grösseren Sprengstücke (wie ich früher gezeigt) herausgeflogen. Sägt man nun den Schädel durch, so findet man an der Innenseite die Knochenwände neben dem Ausschusse in ziemlich grosser Ausdehnung ganz bestäubt mit einem feinen grauweissen Anfluge. Ich hielt denselben zuerst für Pulverschleim, fand aber bei mikroskopischer Untersuchung, dass er aus Tausenden von feinen Bleitröpfchen besteht. Auch bei den Schädeln, welche ganz auseinanderfliegen, kann man sich überzeugen, dass die feinsten Schmelzproducte im Innern des Schädels aufgefangen sind.

Bei dem Chassepotgewehre genügt also das Hemmniss einer so dünnen Knochenwand, wie das morsche macerirte Schädelgehäuse darbietet, um Abschmelzung hervorzubringen. Nachdem ich dieses bei dem Chassepotgewehre beobachtet, wurden auch andere Gewehre geprüft. Schon das Lefaucheuxgewehr hat eine solche Kraft, dass eine Bleikugel einige Schmelzproducte im Schädelgehäuse zurücklässt. Mit der Wood'schen Metallkugel geladen, welche also bis circa 230 Grad geringerer Wärme schmilzt, ist der Schädel inwendig noch mehr mit Schmelzproducten be-



sprüht, als bei dem Chassepot mit Blei. Das Zündnadelgewehr lässt mehr Blei zurück wie das Lefaucheuxgewehr, aber weniger wie das Chassepot.

Blicken wir auf unsere Experimente zurück, so sehen wir, dass, wie es auch a priori zu vermuthen war, die mit sehr starker Propulsionskraft abgefeuerte Kugel schon bei dem Durchschlagen eines verhältnissmässig kleinen Hindernisses eine solche Wärme erzeugt, dass Blei zum Schmelzen kommt, während bei schwächerer Kraft ein bedeutenderes Hinderniss dazu gehört, um solche Wärme hervorzubringen.

Der Chassepotschuss aus der Nähe ist daher (abgesehen von den im ersten Theile dieses Aufsatzes angeführten Factoren) bei dem Treffen eines Knochens in seiner Wirkung dem eines Schusses mit einer Explosivkugel ähnlich, da Theile der Kugel wirklich auseinanderstäuben. Je mehr ich experimentirt habe, desto mehr habe ich diese Explosivwirkung kennen gelernt und habe eingesehen, wie leicht man sich täuschen konnte in den Verwundungen bei Kämpfen aus der Nähe wie in den Weinbergen von Wörth, den unzähligen Strassen- und Häuserkämpfen, welche im letzten Kriege vorgekommen waren, bei welchen sich die Gegner das Weisse im Auge sahen, und dass Einige von uns explosibele Kugeln vermutheten, wo die Explosion der Kugeln durch Umsetzung von Bewegung in Wärme bewirkt wurde.

Freilich muss ich auch gestehen, dass hiernach der Petersburger Vertrag vom 16. November 1868 zum Theil illusorisch ist. Derselbe verbietet bekanntlich die Anwendung von Geschossen mit explodirender Wirkung, welche weniger als 400 Gramme wiegen. In der Nähe schiesst das Chassepot eine explodirende Kugel und, wenn ich auch noch kein Mausergewehr in der Hand gehabt habe, so muss ich nach dem, was von seiner Propulsionskraft, dem Verhältniss seines Kugelgewichtes zu dem der Pulverladung verlautet, annehmen, dass auch seine Kugel, wenn sie aus der Nähe einen Knochen trifft, beträchtliche Abschmelzungen erfahren und in Fragmenten durchschlagen wird.

Es sei mir noch erlaubt, einen Auszug aus dem Briefe eines Leipziger Commilitonen, Herrn Stud. Spillner, mitzutheilen, welcher von meinen Versuchen gehört hatte. Herr Spillner



schreibt: „Es war im Strassenkampfe von Brie-sur-Marne, als ich als Einjähriger Freiwilliger in einem Hausflure plötzlich einem französischen Infanteristen gegenübertrat. Wir standen uns fast auf Bajonettnähe gegenüber und feuerten im gleichen Momente unsere Gewehre auf einander ab. Beide Kugeln hatten getroffen. Mein Gegner sank zu Boden, aber ich war sehr glücklich davongekommen. Die Chassepotkugel war nämlich auf dem Laufe meines Zündnadelgewehres da aufgeschlagen, wo mein linker Daumen den unteren Gewehrring umfasste. Auf dem eisernen Laufe war eine muldenförmige Vertiefung entstanden, die Chassepotkugel selbst aber war geradezu zerstäubt und gegen 20—30 solcher kleiner und grösserer Stäubchen waren an der Innenseite des linken Daumens in die Cutis eingedrungen, wo sie heute noch eingekapselt mich an jenen Moment erinnern. Meine anfängliche Vermuthung, es möchten Pulverkörner sein, hat sich bei der Untersuchung nicht bestätigt.“ (Das Hauptstück der Kugel muss also abgelenkt worden sein, aber die kleinen Schmelzproducte hatten noch so viel Kraft durch die Haut zu dringen.)

Bei meinen Untersuchungen drängte sich mir natürlich auch die Frage auf, wie der Cuirass, den ein Theil unserer Cavallerie, als Schutz gegen Feindeswaffen trägt, dem Chassepotgewehr gegenüber besteht. Früher wurde jeder Cuirass geprüft, ob er kugelfest sei, und drei Kugeln wurden aus geringer Entfernung gegen ihn abgefeuert. Ob man dies noch jetzt mit dem Zündnadelgewehr prüft, habe ich nicht erfahren. Natürlich wird dieser Panzer, ebenso wie er die Kugel aus glattem Laufe aus der Nähe abhielt, eine matte Chassepotkugel oder ein schwaches Granatstück abhalten und, wie ich gehört habe, sollen auch im letzten Kriege viele Beispiele constatirt sein, in welchen der Cuirass das Eindringen von Kugeln gehindert hat. So viel ich als Laie aber weiss, besteht die Hauptverwendung der schweren Cavallerie doch in der Attaque in geschlossenen Schwadronen, um feindliche Massen niederzureiten und zu zersprengen. Bei Schlachten werden die Cuirassiere daher oft feindlichem Infanteriefeuer aus grosser Nähe ausgesetzt sein. Nach meiner Kenntniss der Kraft der Chassepotkugel kann kein Mensch längere Zeit einen Panzer von solchem Gewichte tragen, welcher diese Kugel auch in der Nähe abprallen lässt, und wie ich vermuthete, wird



unser Preussischer Cuirass auch von der Chassepotkugel durch und durch geschossen. Aber leider sollten auch noch andere Vermuthungen, welche ich wegen des Schmelzens von Kugeltheilen hegte, bestätigt werden.

Meine Experimente wurden an zwei Cuirassen angestellt, welche mir Herr Oberst Graf von Schmettow gütigst zugewiesen hatte. Die Cuirasse wurden Leichen angezogen, dabei aber ein Bogen Papier zwischen Brustkorb und Bruststück des Panzers gelegt und ebenso vor das letztere, dem Schützen zugekehrt, ein loser Papierbogen gehängt. Dieser vordere Papierbogen zeigte mir, dass, wie ich es erwartet hatte, schon bei dem Anschlagen der Kugel gegen den Panzer Schmelzungen eintraten und Schmelzstückchen zurückgeworfen wurden. Nach jedem Schusse fand sich in dem Papierbogen das Einschussloch mit einwärts gekrämpten Rändern und zahllose kleine Löcher mit auswärts gekrämpten Rändern, durch welche die zurücksprühenden Bleitheilchen gefahren waren. Einen Theil der letzteren fand man dann auf Wolldecken wieder, welche vor dem Schussobjecte ausgebreitet waren, die feinsten in den Wollhaaren sitzen gebliebenen Tröpfchen sahen wie runde Schmelztröpfchen aus, die grösseren Stückchen boten wieder das „spratzige" Aussehen. Ausser den Löchern zeigten jene Papierbogen aber auch noch an einigen Stellen der dem Panzer zugekehrten Fläche einen grauen Anhauch, welcher sich unter dem Mikroskope, bei auffallendem Lichte beobachtet, in eine Menge der allerfeinsten Metalltröpfchen auflöste. Diese feinsten Partikelchen hatten also nicht einmal mehr die Kraft gehabt den Papierbogen zu durchschlagen, sondern waren an ihm hängen geblieben.

Was nun den Cuirass betrifft, so bemerke ich voraus, dass jede Kugel den Cuirass vorn und hinten durchbohrt hatte, gleichviel ob sie auf ihrem Wege noch stärkere Knochen zu durchschlagen hatte, oder nicht. Der Einschuss war verschieden, je nachdem die Kugel auf 80 oder auf 20 Schritt Distanz abgefeuert war. Im ersteren Falle hatte die unregelmässige runde Oeffnung wenig mehr als einen halben Zoll Durchmesser, im letzteren variirte der Durchmesser von ¾ bis 2½ Zoll. Am grössten war das Loch, wenn die Kugel vorher die Schuppenkette getroffen hatte, sich selbst an dieser abgeplattet und Stücke



derselben mit hineingerissen hatte. Der wesentlichste Unterschied bei den Einschüssen bestand aber darin, dass bei einigen das Metall des Panzers herausgeschlagen und in den Körper eingedrungen war, während bei anderen das Metall in einzelnen Spangen umgebogen war, so dass, wenn man dieselben mit der Drahtzange wieder aufbog, kein grösserer Substanzverlust zu bemerken war. Anfangs schien es, als ob diese Verschiedenheit von dem Auffallwinkel der Kugel bedingt wäre und zwar so, dass, wenn sie rechtwinkelig auf die Tangentialebene aufschlug, das Metall herausgeschlagen wurde, während, wenn sie schräger auffiel, die Umbiegungen stattfanden. Später jedoch, als wir zahlreichere Schüsse auf die vor Thonwänden aufgestellten Brustplatten abgaben, zeigte es sich, dass auch bei schräg auffallenden Schüssen Herausschlagen des Metalls beobachtet wurde.

In dem Papiere, welches zwischen Brustkorb und Panzer lag, befand sich regelmässig eine stark zerrissene grosse Oeffnung, entsprechend dem Einschusse des Leichnams, und ausserdem entweder einige grössere Löcher, wenn Panzerstücke oder grössere Bleitheile hindurchgeschlagen waren, und eine Anzahl von kleinen Oeffnungen, durch welche geschmolzenes Blei hindurchgefahren war. Von den Bleitheilchen hatte eine ganze Anzahl nicht mehr die Kraft, die Haut zu durchbohren, und lag auf dieser. Wir fanden hier sowohl feinste Tröpfchen als auch spratziges Blei. Das letztere hat ein so eigenthümliches Aussehen, dass Laien leicht auf den Gedanken kommen konnten, der betreffende Schuss sei mit gehacktem Blei abgegeben worden. Andere Bleitheile waren in die Haut neben dem Einschusse hineingefahren und lagen entweder in dieser oder in einer darunter liegenden Muskelschicht. Einigemale fanden sich aber neben dem grossen Einschusse noch andere perforirende Oeffnungen, welche entweder von Panzerstücken oder grösseren Bleifragmenten gerissen waren.

Was nun die Verletzungen im Inneren betrifft, so waren dieselben in allen Experimenten furchtbar, gleichviel ob die Kugel in die Brusthöhle oder in die Bauchhöhle geschlagen war. Um nicht mit der Aufzählung zu ermüden, will ich nur ein Beispiel anführen. Der Schuss trifft den Cuirass 2½ Zoll unter seinem oberen Rande. In der Haut befindet sich ein grosses Loch von



2 Zoll Länge und 1½ Zoll Breite, darunter ist Schlüsselbein und erste Rippe gewaltig zerschmettert. Ausserdem befinden sich auf rechter und linker Seite des Sternums zwei perforirende Oeffnungen, welche einen halben Zoll lang und breit sind. Diese Oeffnungen führen in das Mediastinum, während unter dem Haupteinschusse die Spitze der (tuberculösen) Lunge total zermalmt ist. Das Loch in derselben ist so gross, dass man eine Faust hineinlegen kann; die Subclavia und Carotis sind von ihrem Ursprunge abgerissen. Auf der Rückseite finden sich zwei Oeffnungen im Körper, aber nur ein Ausschuss im Cuirass; ein grosses Stück spratziges Blei hatte noch die Kraft gehabt, die Thoraxwand zu durchbohren, war aber vor der Rückenplatte des Panzers liegen geblieben. Hinten waren vier Rippen zerbrochen. Ausser den Gefahren jedoch, welche der Cuirass seinem Träger dadurch bereitet, dass er durch die gewaltigere Hemmung der Bewegung eine stärkere Abschmelzung von Bleitheilen hervorbringt, als das einfache Durchschlagen von Knochen verursachen würde und dadurch, dass Stücke von ihm und seinen Schuppenketten in den Körper geschleudert werden, lernten wir noch eine andere Gefahr kennen. Kugeln, welche in einer Richtung fliegen, in welcher sie den Körper selbst gar nicht mehr getroffen haben würden, können dadurch, dass sie den über den Körper hinausreichenden Rand des Cuirasses treffen, so abgelenkt werden, dass sie noch furchtbare Wunden verursachen.

Eine Leiche war mittelst der rückwärts gebogenen Arme an einem Galgen aufgehängt worden, so dass sie etwa so hing, wie auf den Bildern die Schächer am Kreuze. Der Körper der Leiche war daher in dem Cuirasse etwas abwärts gesunken. Der Schuss traf den Panzer links dicht unter dem oberen Rande, in einer Richtung, in welcher die Kugel am ungepanzerten Körper vorbeigeflogen wäre. Das Metall des Panzers war durch die Kugel in Spangen umgebogen worden und an diesen Spangen hatte folgende Ablenkung der Kugel und ihrer Sprengstücke stattgefunden: Das Hauptstück der Kugel war nach unten gewendet worden, hatte die Fossa supra-spinata und das Schulterblatt durchbohrt; die meisten Sprengstücke der Kugel waren dagegen nach oben und innen abgelenkt worden, so dass sie die sämmtlichen Weichtheile des Halses vom Kehlkopfe bis zur Wirbelsäule zerrissen hatten.



In dieser grossen Wunde sammelten wir zehn grössere Schmelzstücke der Kugel.

Dieselbe Beobachtung machten wir, als wir gegen Cuirassplatten feuerten, welche vor plastischem Thone aufgestellt waren, in der Absicht, die Metall- und Sprengstücke besser zu sehen, welche in den Eingeweiden zu schwer aufzufinden waren. Wenn hierbei die Kugel den oberen Rand des Cuirasses traf, so kam es vor, dass sie selbst den Thon gar nicht mehr berührte, aber zahlreiche Canäle befanden sich in dem oberen Thontheile, welche von abgelenkten Sprengstücken der Kugel gebohrt waren. Hierbei sahen wir auch, dass, wenn das Metall des Cuirasses nicht in groben Sprengstücken herausgeschlagen, sondern in Spangen umgebogen wird, dass dann doch eine grosse Menge ganz kleiner Stücke vom Cuirassmetall in den Thon fliegt. Ferner konnten wir hierbei ermitteln, dass das Durchschlagen der Brustplatte allein Abschmelzungen an den Kugeln hervorbrachte, welche einen Gewichtsverlust repräsentirten, der zwischen zwei und fünf Grammes schwankte.

Wenn es nun auch möglich ist, dass durch die einwärts geschlagenen Spangen einmal eine Kugel bei einem bestimmten Auffallswinkel in günstiger Weise abgelenkt wird, so dass sie entweder gar nicht, oder nur streifend den Körper berührt, welchen sie sonst durchbohrt haben würde, so werden die von ihr abgeschmolzenen Sprengstücke doch noch arge Verwundungen hervorbringen können. In Summa glaube ich daher nach den gemachten Beobachtungen den Satz aufstellen zu können, dass bei Infanteriefeuer aus der Nähe der Cuirassier nicht nur nicht geschützter, sondern sogar gefährdeter ist als der ungepanzerte Reiter.

VIII.

Beiträge zur experimentellen Chirurgie.

Von

Wilhelm Koch und **Wilhelm Filehne.**

3. Ueber die Commotio cerebri.*)

Diejenigen Autoren, welche der Hirnerschütterung eigenartige Stellung und Selbstständigkeit innerhalb der Krankheitsfamilien nicht absprechen, sehen als charakteristisch für dieselbe eine Symptomenreihe an, welche, ganz im Allgemeinen ausgedrückt, einen mehr oder weniger beträchtlichen Depressions- oder Lähmungszustand gewisser Hirncentren zur Erscheinung bringt, ohne dass es dabei gelänge, irgendwie nennenswerthe Hirnläsionen nachzuweisen.

Ausser einem bis auf die Blutvertheilung in den Hirngefässen negativen Sectionsbefund, verlangt man einen Kranken, welcher, je nach der Intensität der Erschütterung mehr oder weniger bewusstlos, mit ganz oder nahezu ganz aufgehobener Reflexerregbarkeit wie ein Schlafender oder Scheintodter daliegt, welcher periodenweise sich erbricht, langsam, flach und regelmässig respirirt, welcher einen schwachen, verlangsamten und ebenfalls meist regelmässigen Puls, eine erweiterte und sehr träg reagirende Pupille, endlich eine herabgesetzte Temperatur zeigt.

Man ist des Weiteren nicht im Zweifel über die Richtigkeit der gestellten Diagnose, wenn einige unwesentliche Dinge abweirungen, wie Ablösungen der harten Hirnhaut mit Extravasaten chend sich gestalten, wenn beispielsweise die Pupille einmal eng**),

*) Vgl. Archiv für klinische Chirurgie Bd. XV. S. 689. — Die Resultate dieser Arbeit wurden von W. Koch in der ersten Sitzung des III. Congresses der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie, am 8. April 1874, mitgetheilt.

**) Ein sehr genauer Beobachter (v. Pitha, Prag. Vierteljahrsschrift. 1848. Bd. XX. S. 123) sah in einem ganz typischen, mit Genesung endendem Falle, ausser den gewöhnlichen Schulsymptomen beiderseits verengte Pupillen.



oder auf beiden Seiten verschieden weit ist, wenn die Respiration oder Herzaction innerhalb eines kleinen Zeitraums aussetzend oder unregelmässig gefunden wird*), wenn bei der Section minimale, interstitielle oder der Gehirnoberfläche anhaftende Blutextravasate, wenn ganz geringe Quetschungen der Convexität sich nachweisen lassen, schliesst aber ganz mit Recht diejenigen Fälle aus, die etwa mit Convulsionen oder halbseitiger Lähmung einhergehen, oder die bei der Obduction mächtigere Blutergiessungen, gequetschte oder nekrotische Herde der Hirnsubstanz in grösserer Zahl und Ausdehnung ergeben. So sehr man endlich über die feineren Vorgänge, welche die charakteristischen Erscheinungen hervorbringen, differenter Meinung ist, so allgemein weiss man, dass die erste und nächste Ursache derselben ein auf den Körper einwirkendes Trauma ist, möge dieses nun den Schädel und seinen Inhalt direct oder indirect, also so treffen, dass eine auf einen entfernten Körpertheil wirkende Gewalt durch das Knochengerüst hindurch zum Schädel und Gehirn hin sich fortpflanzt.

Es war nur ein präcises und consequentes Erfassen dieser Thatsachen, wenn man die Hirnerschütterung experimentell so hervorzubringen suchte, dass man den Schädel des Versuchsthieres heftig gegen feste Gegenstände schleuderte oder wenige wuchtige, in ihrer Intensität nicht genau abgemessene Hiebe auf denselben einwirken liess.

Pirogoff**) steckte Katzen und Hunde in einen Sack, schlug sie mit dem Kopfe an die Wand oder gab ihnen mit stumpfen, massiven Werkzeugen gewaltige Schläge auf den Kopf. „Es traten darauf auch wirklich viele der Erscheinungen ein, die wir am Krankenbette bei verschiedenen Hirnaffectionen beobachten. Die Section erwies in einigen Fällen bedeutende materielle Stö-

*) Eine Beschleunigung der Herzaction tritt nur in den späteren (Reactions-) Stadien der C. c. ein, wenn entzündliche Vorgänge in den Meningen u. s. w. sich zeigen. Bis dahin ist der Herzschlag verlangsamt und abgeschwächt. Wenn wir auch gerne zugeben, dass die genau ebenso lautenden Angaben der Lehrbücher nicht viel beweisen, so muss doch auf das Experiment und namentlich auf die in der Literatur zerstreut vorkommenden casuistischen Einzelmittheilungen, welche beide für die ersten Stadien Herzverlangsamung ergeben, grösseres Gewicht gelegt werden.

**) Grundzüge der allgemeinen Kriegschirurgie. S. 74 und 75.



und Fracturen des Schädels und Quetschungen des Hirns, in andern seltnern Fällen fand ich aber auch nichts weiter als mässige Hyperämie. Und doch zeigten die Thiere gleich nach der Verletzung durchaus nicht Symptome (die ich nachher, etwa nach 50 Versuchen, statistisch ordnete und berechnete), welche charakteristisch für den einen von den beiden Zuständen (Hirndruck und Hirncommotion) allein gewesen wären. Bald beobachtete ich klonische Krämpfe, Paralyse, Kleinheit und enorme Frequenz des Herzschlags mit ruhiger Respiration und langdauernder Bewusstlosigkeit (in einigen Fällen 3 ganze Tage bei einer evidenten Hirncompression in Folge eines Blutextravasates), bald fand ich bei denselben Erscheinungen im Hirn und in den Hirnhäuten durchaus nichts Auffallendes." Alquié *) welcher nebst Beck unter den Neueren am ausführlichsten in dieser Richtung gearbeitet zu haben scheint, hieb auf den entblössten oder mit Tüchern umwickelten Kopf und Nacken der Thiere mit Knütteln gewaltig ein, oder suchte auch durch über den ganzen Körper vertheilte starke Schläge zum Ziele zu kommen. Einige seiner hier wörtlich abgedruckten Experimente mögen beweisen, dass auch er das oben gezeichnete Bild der Commotio cerebri nicht hervorzubringen vermochte.

Exp. IX. „Le 20 août dernier (1864) à la Faculté un chien épagneul de petite taille, a le museau bien lié et le crâne enveloppé d'une quadruple couche de linge, lorsque nous lui portons un fort coup de billot sur le pariétal gauche. Aussitôt, chute brusque de l'animal, immobilité, yeux fixes, issue de sang par les narines, spasmes etc., retour imparfait au bout de trois minutes, et impossibilité de se relever. Alors instillation d'acide prussique entre les paupières et les mâchoires etc. L'autopsie montre ensuite une fracture du pariétal, du temporal et du frontal gauches, s'étendant jusqu'au sphénoïde, mais sans enfoncement; un épanchement de sang coagulé sur l'hémisphère correspondant, où la dure-mère se trouve divisée sous les caillots. Sous ce même endroit, le cerveau offre des points ecchymotiques multipliés de 1 à 6 millimètres dans l'épaisseur du tissu nerveux, persillé autour de nombreux points ecchymosés; pas de sable rouge dans les autres parties du lobe moyen. Sur le lobe moyen droit, et à l'endroit diamétralement opposé, se trouve une lésion semblable, quoique moins étendue recouverte de petits caillots sur la dure-mère, quoiqu'il n'y ait pas de fractures en cet endroit et que le coup de billot ait porté sur le côté opposé. Il n'existe aucun autre désordre appréciable dans l'encéphale".

Exp. XVII. „Le 26 juin, un lapin de forte taille reçoit un coup de billot sur la nuque, et par mégarde sur l'occiput. Aussitôt affaissement, paupières et

*) Gazette médicale de Paris. 1865. p. 226, 254, 314, 382, 396, 463, 500.



yeux fixes, spasme de membres et mort rapide. La nécroscopie nous montre du sang sorti de l'oreille et provenant d'une fracture du temporal, un épanchement de sang entre le cerveau, le cervelet et les tubercules quadrijumeaux et paraissant venir des veines de Galien déchirées. Le tissu encéphalique a une apparence anormale à l'oeil nu".

Ganz ähnliche Befunde ergeben auch seine übrigen Experimente. Beck *) theilt 26 an Kaninchen, Hasen und Hunden ausgeführte Versuche mit, in denen er, „um alle Complicationen möglichst zu vermeiden," einen hölzernen, wohlgepolsterten Hammer zum Setzen der Schläge benutzte. Mindestens 24 dieser Versuche sind unbrauchbar, wenn der Werth des Experiments nach den an die Spitze unserer Arbeit gestellten Anforderungen bemessen wird. Es kam nämlich in fast allen Versuchen entweder zu sehr erheblichen materiellen Hirnläsionen, oder aber zu Symptomen, welche mit denen der Hirnerschütterung, wie sie die meisten Autoren verlangen, nichts gemein haben.

Wir wissen wohl, dass Arbeiten in dieser Richtung so alt sind, wie die Bestrebungen, die Hirnerschütterung von andern Hirnverletzungen abzusondern und zu analysiren, glauben aber, den Leser mit weiteren Citaten über diesen Gegenstand um so weniger belästigen zu dürfen, als wir auch nicht einen Experimentator gefunden haben, welcher glücklicher als die angeführten Autoren gewesen wäre. Uns selbst ging es nicht besser als Alquié und Beck, auch nicht, als wir das jüngst von Fischer**) gerühmte Mittel, Hunden kräftige Hiebe gegen die Nase zu versetzen, in Anwendung zogen.

In der überwiegenden Mehrzahl der auf solche Weise unternommenen Versuche entstehen so intensive Verletzungen der Knochen, des Gehirns, der Medulla oblongata und des Halsmarks, so complicirte, auf Erschütterung, Quetschung und Druck gleichzeitig zu beziehende Symptome, dass gar nicht die Rede davon sein kann, hiermit eine Methode construirt zu haben, welche im Stande wäre, das Bild der Krankheit jedesmal und in beliebiger Stärke zu geben. Eine Ausnahme hiervon scheint nur die oberste, der Medulla oblongata und dem Halsmark entsprechende Nackengegend zu machen, insofern, als schon wenige Schläge, die nur

*) Beck, Die Schädelverletzungen. Freiburg 1865. S. 3—27.

**) H. Fischer, Die Commotio cerebri. Sammlung klinischer Vorträge von R. Volkmann Nr. 27.



geringe Hirnläsionen, vor Allem wieder Quetschungen geringeren Grades zu Wege bringen, hinreichen um die schwersten Symptome zu veranlassen. Doch entsprechen auch diese dem Bilde der Hirnerschütterung nicht. Reitbahnbewegungen, Raddrehungen, Convulsionen und sehr schwankende, schwer zu fixirende Erscheinungen der Respiration, Circulation und Pupille scheinen auf directe momentane Quetschung des Kleinhirns, der Medulla oblongata, vor Allem des Bodens des vierten Ventrikels bezogen werden zu müssen, Regionen die ja alle stellenweise nur von Weichtheilen bedeckt sind, also auch verhältnissmässig leicht durch nur geringe Gewalten alterirt werden können.

Nun steht es von der peripheren Nervenfaser fest, dass viele Einwirkungen ihre Functionsfähigkeit vernichten, wenn sie in einer gewissen maximalen Intensität getroffen wird, während eben dieselben Einwirkungen bei geringerer Intensität gar nicht, bei einer mittleren Stärke dagegen erregend wirken und die specifische Energie der Faser durch Muskelcontraction, Empfindung, Schmerz u. s. w. zur Erscheinung bringen. Eine andere Reihe von Erfahrungen hat gelehrt, dass jene Erschöpfung der Functionsfähigkeit, welche man durch eine maximale Einwirkung erreicht, auch durch länger fortgesetzte Einwirkungen geringeren noch erregenden Grades schliesslich herbeigeführt werden könne. Im besonderen stehen diese Thatsachen für mechanische Reize fest.

Eine minimale Berührung erregt z. B. den motorischen Nerven gar nicht, eine mittlere ruft Zuckung hervor und genügend häufig (z. B. mittelst des Heidenhain'schen Tetanomotors) wiederholt Tetanus, der schliesslich zur Erschöpfung führt; eine maximale einmalige mechanische Beleidigung kann mit einem Schlage das Leben des Nerven entweder für einige Zeit, oder, wenn die Erschütterung noch intensiver war, für immer aufheben. — Es liegt nicht sehr fern, diese Betrachtungen auch auf die Centren des Gehirns zu übertragen. Sollte nicht jene, durch eine einzige schwere mechanische Einwirkung veranlasste Herabsetzung der Funktionsfähigkeit des Gehirns in seinen verschiedenen Abschnitten sich auch so hervorrufen lassen, dass man den einmaligen maximalen Schlag in einzelne Stösse sehr viel geringerer Intensität zerlegte, dass man viele mittelstarke, vielleicht noch

erregende mechanische Insulte in gleichsam tetanisirender Form auf das Gehirn einwirken liess?

Gelang es auf diese Weise den wissenschaftlichen Anforderungen in jedem Falle zu genügen, so war damit nicht nur die Möglichkeit gegeben, eine immerhin seltene und dunkle Verletzung experimentell hervorzubringen, sondern man konnte auch hoffen, eine Analyse der dabei zu Tage tretenden Erscheinungen zu gewinnen, da es ja in der Hand des Experimentators lag, die Erschütterungen in jedem Augenblick zu unterbrechen, und sie andererseits beliebig lange fortwirken zu lassen. — Wir verfuhren nun einfach folgendermassen:

Das Versuchsthier (Hund, seltener Kaninchen) wurde auf einen Tisch gehoben und von genügender Assistenz so fixirt, dass der Unterkiefer in seiner ganzen Länge der Tischplatte fest auflag. Dann liessen wir einen Hammer, der je nach der Grösse des Thieres verschieden schwer war und bei Kaninchen meist Form und Gewicht des gewöhnlichen Percussionshammers hatte, bei Hunden zwischen 250 und 500 Gramm wog, auf den Schädel in der Weise einwirken, dass nur mässig starke, in der Secunde durchschnittlich zweimal wiederholte Schläge auf die Ossa parietalia und zwar zumeist auf deren Convexität geführt wurden.

Dieses Verfahren leistete in Bezug auf die Symptomatologie Alles, was wir wünschten, hatte aber den Uebelstand, dass es ebenfalls noch zu häufig zu Blutungen um die Medulla oblongata und das Halsmark herum führte, dass es zuweilen die graue Substanz des Halsmarks schädigte, dass es endlich auch Quetschungen und Blutaustritte in der weissen Substanz des Halsmarks ermöglichte. Der anatomische Grund hierfür möchte in der Zartheit der grauen Substanz, sowie darin begründet sein, dass die Venensinus des Rückenmarks ausserordentlich dünnwandig und dabei theilweise fest an den Knochen fixirt sind, so dass sie Erschütterungen weniger ausweichen können. Dazu kam aber jedenfalls, dass bei der, den Thieren aufgezwungenen Stellung die scharfe Kante der das Foramen occipitale magnum begrenzenden Hinterhauptschuppe mehr oder weniger rechtwinklig gegen die Achse der Halswirbel gestellt wurde, also beim Hämmern sehr leicht direct gegen die Medulla und das Halsmark angetrieben werden konnte.



Immerhin berechtigt diese Wahrnehmung, darauf hinzuweisen, dass möglicherweise auch beim Menschen, bei dem ja die anatomischen Verhältnisse ganz ähnliche sind, solche Complicationen, namentlich aber Blutextravasate um den unteren Theil der Medulla oblongata und das Halsmark häufiger den sonst negativen Sectionsbefund compliciren werden, als man nach der bisherigen Annahme erwarten sollte. Die vorhandene Casuistik über Hirnerschütterung ist wenig geeignet, über diesen Punkt Aufschlüsse zu geben, weil nachweislich die obere Nackenregion bei der Section wenig berücksichtigt wurde, und nur Deville*) giebt an, er habe keine Veränderungen der Organe in der Schädelhöhle, aber schwärzliches halbgeronnenes Blut in dem Rückgratskanale in einer Schicht von 1 Ctm. gefunden, welches sich bis zur Hirnbrücke hinauf erstreckte.

Wenn nun auch Controlversuche zur Genüge ergaben, dass mässige Blutungen an den angeführten Stellen, namentlich aber solche, welche die Medulla und das Halsmark umlagern, durchaus keine irgendwie nennenswerthen Symptome machen, und dass vielleicht nur ein bisweilen beobachtetes Zittern der gesammten Muskulatur auf Extravasate an diesen Stellen zu beziehen ist, welche sich durch grössere Dicke und Mächtigkeit auszeichnen, so war es doch, um den Nachweis der Identität zwischen der Hirnerschütterung beim Menschen und der beim Thier künstlich erzeugten ganz strenge nachzuweisen, sehr erwünscht, auch diese Unannehmlichkeit ausschalten zu können. Wir erreichten dies ziemlich jedesmal dadurch, dass wir die von der Nasenspitze zur Spina occipitalis des Versuchsthiers gedachte Linie annähernd vertical zu den Halswirbeln zu stellen uns bemühten, so zwar, dass der Kopf des Thieres über die Tischkante hinweggezogen und mit dem Unterkiefer gegen die vertical absteigende Wange des Tisches angedrückt erhalten wurde. Die in dieser Weise ange-

*) Fano, Mémoires de la société de chirurgie de Paris. 1852. Tome III. p. 175, nach v. Bruns: Die chirurgischen Krankheiten und Verletzungen des Gehirns und seiner Umhüllungen. S. 751. — Ueber anderweitige sehr schwere Zustände, welche bei gleichzeitig vorliegender Hirnerschütterung übersehen werden können, siehe Bergmann, Die Lehre von den Kopfverletzungen in Pitha und Billroth's Chirurgie. S. 200—211.



stellten Versuche ergeben in jeder Beziehung befriedigende Resultate, wie folgendes Beispiel beweisen mag:

Ein junger, kaum mittelgrosser Hund mit 20 Respirationen und 58 Pulsen in der Minute, dessen im Rectum gemessene Temperatur 39,9 beträgt, dessen Pupillen ziemlich eng sind, indess lebhaft reagiren, wird durch 45 Minuten in der angegebenen Weise verhämmert. Danach folgender Befund:

Temperatur auf 37,8 gesunken; Respiration 9 in der Minute, regelmässig, flach, nur unmittelbar nach Aufhören des Klopfens einige Male prononcirt tief und wie schnappend; Herzaction 36 in der Minute, regelmässig und ganz schwach. Pupille mittelweit, beiderseits gleich, sehr träge und wenig ausgiebig auf Lichtreiz sich zusammenziehend. Beide Bulbi in normaler Stellung. Augenspalte halb geschlossen, die unteren Augenlider offenbar paretisch und vom Bulbus ein wenig abstehend.

Das Thier liegt regungslos da und lässt sich willenlos in jede gewünschte Lage bringen Nirgends an der Körpermuskulatur eine Spur von Contractur oder Krampf, namentlich können die Extremitäten in jedwede gewünschte Stellung gebracht werden, ohne dass sich dabei irgend welche abnorme Widerstände geltend machen. Auf stark electrische Hautreize keine Schmerzäusserung, nur geringe Reflexbewegungen der unteren Extremitäten. Sensibilität der Cornea erloschen.

Zwei bis drei Brechbewegungen. Koth und Urin sind während des Klopfens mehrfach abgegangen.

Nachdem wir diesen Zustand ¼ Stunde beobachtet hatten, und ausser einer allmäligen Hebung der Respiration, Circulation und der Reflexthätigkeit keine weiteren Veränderungen bemerken konnten, führten wir den Tod durch Oeffnen der Carotiden herbei. Das Blut kam aus denselben nur in ganz schwachem, rythmisch verstärktem Strahle und schien etwas dunkler als normal.

Im übrigen finden sich die Schädelweichtheile an der Stelle, wo der Hammer gewirkt hatte, theils durchschlagen, theils durch ziemlich erhebliche Blutergüsse von der Unterlage abgehoben. Die Nackenmuskulatur blutig suffundirt.

Das Cranium zeigt im linken Os parietale eine kleine Fissur, aber ohne Depression. Dura mater haftet der Schädelinnenfläche fest an. Die Gefässe derselben, namentlich aber die der weichen Hirn- und Rückenmarkshäute sammt denen der Plex. choroid. stark blutüberfüllt, im Besonderen die Venen stark erweitert und prall angefüllt. Ganz das Gleiche in den Gefässen, welche die Substanz des Gehirns und oberen Rückenmarksabschnittes durchsetzen. Eine Gefässruptur an der Convexität nirgends zu entdecken, auch an der Basis nur ein ganz kleines Coagulum unter Chiasma nervorum opticorum. Die Substanz des Hirns, der Medulla oblongata und des Rückenmarks vollkommen frei von Quetschungen oder irgend welchen anderen mechanischen Läsionen. Consistenz und Volumen dieser Thei'e ebenfalls vollkommen normal.

Wir glauben diesem Protokolle Nichts hinzufügen zu können, was besser als es selber die Identität des hier künstlich hervorgerufenen Zustandes mit der Commotio cerebri des Menschen be-



wiese; auch glauben wir die Anführung weiterer ähnlicher Beispiele durch die Versicherung unnöthig machen zu können, dass ganz die gleichen Erscheinungen beim Einhalten der gegebenen Regeln jedesmal in derselben Reinheit sich darstellen lassen.

Wir haben ferner die Symptome, welche während des Hämmerns sich zeigten, nicht angegeben, sondern absichtlich bisher nur die sogenannten mittleren Erschütterungsgrade in den Kreis unserer Besprechung gezogen. Denn es lag uns zunächst daran, zu zeigen, dass man vor Allem auch die bestgekannten, in ihren Erscheinungen am genauesten studirten Formen in jedem Falle mit absoluter Sicherheit darstellen könne. — Die folgenden Analysen werden beweisen, dass man eben so einfach die leichten, wie die schweren, schnell zum Tode führenden Erschütterungen hervorbringen kann, dass auch diese nicht nur volle Uebereinstimmung mit dem am Menschen construirten, etwas dürftigen Schema zeigen, sondern auch dazu dienen können, in dieser Richtung existirende Lücken und Mängel auf das Beste zu ergänzen.

Wie lange man hämmern muss, um irgend einen erwünschten Grad der Commotion zu erreichen, hängt natürlich von der Intensität der Schläge, vom Gewicht der Instrumente, von der Grösse und Individualität des Thieres ab, so dass sich Regeln hierfür im Allgemeinen schwer aufstellen lassen. Mittelgrosse Hunde widerstehen in der Regel 30—50 Minuten, ehe sie in den Zustand mittelschwerer Erschütterung übergeführt werden können, doch ist es uns vorgekommen, dass wir kleine Kaninchen $1\frac{1}{2}$ Stunde verhämmern mussten, ehe wir dasselbe erreichten, während bisweilen kräftige, nicht zu grosse Hunde schon in 20 Minuten bewältigt waren. Uebung und vor Allem die Berücksichtigung der Symptome reichen indess zur Entscheidung darüber hin, ob man mit den Schlägen aufzuhören oder fortzufahren habe. — Der Gang unserer weiteren Darstellung ist nun der, dass wir zunächst die während des Verhämmerns und in der Ruhepause an jedem der bekannten Hirncentren zu Tage tretenden Erscheinungen des Genaueren beschreiben, deren Ursachen im Allgemeinen feststellen und schliesslich das gemeinsame Moment hervorheben, welches allein die veränderte Leistung aller Centren bedingen kann.

Die Frage, in welcher Weise die erschütternde Gewalt auf



das Gehirn einwirkt, ob sie dasselbe in Schwingungen versetzt, oder in toto gegen irgend eine Stelle der knöchernen Schädelkapsel andrängt, soll in dieser den Gegenstand betreffenden ersten Untersuchung ebenso wenig als die Frage nach den anatomischen Veränderungen, welche die so getroffenen Hirnelemente erleiden, des Genaueren besprochen werden. Nur möchten wir in aller Kürze die unserer Ansicht nach fundamentale Thatsache hervorheben, dass auch das Experiment mit vollkommener Sicherheit darthut, dass Erschütterungen, welche weder makroskopisch noch mikroskopisch die Hirnsubstanz in einer unseren Untersuchungsmethoden darstellbaren Weise verändern, dennoch die schwersten functionellen Störungen dieser Substanz zu Wege bringen können.

Athmungscentrum.

Verhämmert man einen intacten Hund, so tritt sofort unter Heulen, energischen Abwehrbewegungen und Fluchtversuchen eine erhebliche Vermehrung der Athemzüge ein. Da diese Steigerung zunächst in den heftigen Muskelbewegungen, welche den Kohlensäurereichthum des Blutes und somit den Athmungsreiz erhöhen, sodann in der Angst des Thieres (indirecte Erregung des Athmungscentrums von den Organen der Psyche aus) ihren Grund hatte, beide Factoren aber normaliter bei der Genese der Hirnerschütterung kaum etwas für das Zustandekommen des Symptomencomplexes beitragen, war es nöthig, das Verständniss der Erscheinungen unnütz verdeckende Complicationen auszuschalten, ohne das Athmungscentrum selbst oder dessen peripherische Erfolgsapparate irgendwie zu alteriren. Es genügte hierzu die tiefe Morphiumchloroformnarkose, welche natürlich während der ganzen Versuchszeit in gleicher Stärke beizubehalten und so einzurichten war, dass die Respiration vor Beginn des Klopfens auf constante Frequenz und Regelmässigkeit gebracht wurde.

6. Juni 1873. Kleiner Hund. Morph. hydrochlor. 0,03 subcutan, dann Chloroformnarkose. Es gelingt dieselbe so zu gestalten, dass die Athmung um 9 Uhr früh dauernd 22 in der Minute beträgt, und einen durchaus regelmässigen Typus zeigt.

9 Uhr 9 Min. Beginn des Hämmerns. Sofortiges Ansteigen der Respiration auf 25 Züge.

9 „ 10 „ Hämmern. Athmung 30 in der Minute.



9 Uhr 15 Min. Hämmern. Athmung jagend, schwer zu zählen, mindestens über 80 in der Minute. Winseln.

Aufhören des Hämmerns. Neues Chloroform.

9 „ 25 „ Athmung regelmässig, 20 in der Minute. Neues Hämmern.

9 „ 27 „ Athmung wieder sehr schnell, jagend. Schrei des Thiers. Aufhören des Hämmerns.

9 „ 32 „ Athmung regelmässig, 11 in der Minute.

9 „ 38 „ „ „ 13 „ „ . Neues Klopfen.

9 „ 39 „ Jagende, sehr schnelle Respiration. Aufhören des Klopfens, gleich darnach 17 Respirationen in der Minute.

9 „ 46 „ Respiration 12. Längeres Klopfen, zu Anfang Respiration wieder schnell und jagend, allmälig auf 35 herabsinkend.

10 „ 4 „ Aufhören des Klopfens. Respiration 23 in der Minute.

10 „ 7 „ Respiration 6 in der Minute.

10 „ 7½ „ Klopfen. Respiration 10, 13, 18, 20, 27, 22, 16, 13, 8, 4 in Perioden von 30 Secunden gemessen.

10 „ 10 „ Aufhören der Respiration. Electrische Reizung der Nasenschleimhaut. Zuerst 3, dann 6 Respirationen in der Minute.

2 „ Mittags. Thier liegt noch in starker Commotion da. Athmung regelmässig, flach, 10 Mal in der Minute.

Am nächsten Tage noch starke Commotio. Athmung 8 Mal in der Minute. Durch Verbluten getödtet.

Section. Blutüberfüllung der weichen Hirnhäute. Keine Läsionen im Hirn und in der Medulla oblongata.

Die gleichen Resultate ergaben unsere anderen, nach demselben Schema angeordneten Versuche, wenn, wie wir noch einmal hervorheben, die Athmung in der Narkose vor dem Hämmern eine constante geworden war und wir sofort mit dem Klopfen aussetzten, sobald sich Zeichen der wiedererwachenden Psyche einstellten.

Es steigt demnach zu Anfang während des Verhämmerns die Zahl der Athemzüge stetig an, sie sinkt bei Aussetzen des Hämmerns sehr schnell bis unter die Anfangszahl, um sich in der Ruhe wieder etwas zu heben. Bei jeder Wiederholung des Klopfens wiederholen sich diese Vorgänge, jedoch so, dass die Zahlen der Reizungsperiode sowohl als der Ruhepause immer kleiner werden und schliesslich kommt ein Zeitpunkt (der um so früher eintreten wird, mit je weniger Pausen man hämmert), in dem schon während des Hämmerns die Zahl der Respirationen bis nahe oder ganz Null herabgeht, und sich in der Ruhe allmälig wieder vergrössert, falls das Thier nicht schnell zu Grunde geht. Die Beschleunigung beginnt sofort mit dem Hämmern, ebenso beginnt



der nach Aussetzen des Hämmerns constatirte Abfall sofort in der Ruhepause.

Wie ist dieses Resultat zu erklären? Unsere Versuchsanordnung, bei welcher der Kopf des Thieres über den Tisch gezogen und der Hals fest gegen die scharfe Kante desselben angedrückt wurde, lässt an eine Quetschung des Halstheiles des Vagus und an eine Respirationsbeschleunigung derselben Art denken, wie sie die Reizung des centralen Endes eines durchtrennten Vagus regelmässig bedingt. Indess zeigen sich die characteristischen Zahlen in gleicher Weise auch bei Thieren, denen der Vagus hoch oben durchschnitten wurde.

Auf eine Ueberladung des Blutes mit Kohlensäure, trotz bestehender Narkose und fehlender Muskelaction, etwa durch zu ängstliche und umfängliche Fixirung des Thieres, kann ebenso wenig verwiesen werden, da wir mit Ausnahme des Kopfes eben Nichts festhalten liessen und da wir dafür Sorge trugen, dass das Thier nicht strangulirt wurde. Eher schon könnte eine Erregung und nachherige Ermüdung des respiratorischen Centrums in Folge allgemeiner circulatorischer Störungen in Frage kommen. Denn es könnten die Erschütterungen entweder ein schnelles Sinken des Blutdruckes oder aber einen Krampf der Gefässe der Medulla oblongata und des Hirnes zu Wege bringen, welcher letztere sich sofort in eine Gefässparalyse wandelt, sobald die Erschöpfungszeichen in die Erscheinung treten. Die später mitzutheilenden Versuche über das Verhalten des vasomotorischen Centrums widerlegen die erstere Voraussetzung; denn in der Periode, welche der vermehrten Athmungsfrequenz entspricht, ist (während des Hämmerns) der Blutdruck erhöht. Welchen Einfluss aber ein von Paralyse gefolgter Gefässkrampf etwa haben wird, kann erst später gezeigt werden.

Dass es sich ferner nicht um Respirationsbeschleunigungen handelt, welche auf dem Wege des Reflexes von den sensiblen Nerven der Kopfhaut eingeleitet werden, wird durch in den Resultaten gleiche Versuche bewiesen, in welchen der von Weichtheilen entblösste Schädel vom Hammer getroffen wurde. Uebrigens wäre ja eine derartige reflectorische Beschleunigung bei Ausschluss des Bewusstseins ohne Analogie, und ebenso dürfen die in den Schädelknochen verlaufenden Nerven solch' einer reflectorischen



Uebertragung schon deswegen nicht beschuldigt werden, weil wir bei sonst gleichen Versuchsbedingungen durch mechanische, electrische und chemische Reizung der Kopfknochen kein dem mitgetheilten auch nur entfernt ähnliches Protokoll zu Wege bringen konnten.

Denkbar wäre dagegen die directe Erregung eines in der Grosshirnrinde gelegenen Centrums, welches seinerseits das jetzt bekannte Athmungscentrum beeinflusste, um so eher, als Schiff in der Grosshirnrinde eine Stelle aufgefunden hat, von welcher aus das Herz in beschleunigte Thätigkeit versetzt werden kann. Bis jetzt ist aber ein solches Centrum für die Respiration nicht gefunden worden, und es wäre uns, um diese Frage nur vorläufig entscheiden zu wollen, nichts Anderes übrig geblieben, als die Grosshirnrinde operativ zu eliminiren, d. h. die physikalischen Bedingungen unserer Versuche zu vernichten.*)

Wir kommen somit zu dem Resultate, dass die so characteristischen Veränderungen in der Respirationssphäre entweder zu beziehen sind auf die mechanische Reizung des Athmungscentrums selber (event. eines bisher noch nicht ermittelten Centrums, von welchem aus das Athmungscentrum in der Medulla oblongata erregt wird), oder auf die Vergrösserung des physiologischen Respirationsreizes durch eine Contraction und nachherige Erschlaffung der Gefässe der Medulla oblongata und des Hirns, eine Alternative, die bei der Resümirung der Allgemeinerscheinungen ihre Erledigung finden soll.

Vaguscentrum.

Die die Einsicht erschwerenden beschleunigenden Herznerven wurden mittelst Durchschneidung des Rückenmarkes des Hundes zwischen 5. und 6. Halswirbel ausgeschaltet und damit zugleich auch die Bahnen der vom cerebralen vasomotorischen Centrum kommenden, den Blutdruck beherrschenden Nerven abgebrochen. Da wir nämlich aus Versuchen Bernstein's u. A. wissen, dass

*) Diese Möglichkeit, welche offenbar auch für die anderen Centren in Frage kommt, wird in der Folge keine weitere Erwähnung finden. Es genüge, darauf aufmerksam zu machen, dass, wenn wir von Hirncentren sprechen, nicht allein die in der Medulla oblongata belegenen Territorien, sondern auch die Verbindungsbahnen derselben mit dem Grosshirn gemeint sind.



Steigerung des Gesammtblutdrucks das Vaguscentrum erregt und da in der ersten Zeit des Hämmerns auch der Blutdruck ansteigt, so könnte die Ursache einer in dieser Periode etwa zu beobachtenden Erregung des Vagus zweifelhaft werden. Nach hoher Rückenmarksdurchschneidung fällt natürlich die Steigerung des Gesammtblutdrucks fort, die ihres Tonus beraubten Gefässe unterhalb der Schnittstelle dilatiren sich ad maximum, der Blutdruck sinkt erheblich und das Herz schlägt nur langsam und schwach weiter. Sobald diese Verhältnisse constante geworden sind, muss eine während des Hämmerns zu Stande kommende neue Pulsverlangsamung auf directe mechanische Reizung genannten Centrums, oder auf eine Erregung in Folge von plötzlich auftretender Anämie der Medulla oblongata bezogen werden, wenn Entfernung der Schädelweichtheile das Experiment nicht störte, oder durch die vorher erwähnten Insultationen der Kopfknochen die gleiche Pulsverlangsamung nicht herbeigeführt werden konnte. Diese in der That sofort unter dem Hämmern auftretende Verlangsamung betrug in einzelnen Fällen 50 pCt. und mehr von der Zahl vor Beginn des Hämmerns. Hört man frühzeitig damit auf, so steigt die Pulszahl sofort bis über die ursprüngliche Höhe hinaus. Hämmert man längere Zeit, so kann man es bis zum Herzstillstande bringen. Doch hält er nicht lange an, das Herz beginnt zuerst langsamer, dann etwas schneller zu schlagen, zum Beweise, dass das Vaguscentrum nunmehr stark angegriffen ist und dass die Herzaction allein vom musculomotorischen Herznervensystem besorgt wird. (Die beschleunigenden Herznerven sind, wie wir sogleich zeigen werden, in diese Periode bereits auch vollkommen erschöpft). Wir haben also auch für das Vaguscentrum anfänglich Reizungs-, dann Ermüdungserscheinungen der beim Athmungscentrum näher beschriebenen Art.

Neben den vorhin angeführten Möglichkeiten etwa noch an eine directe Erschütterung des Herzens und an eine Reizung der daselbst gelegenen Vagusendigungen oder an Lähmung des musculomotorischen Nervenapparats zu denken, ist neben allem Anderen schon deswegen unstatthaft, weil nach Vagusdurchschneidung keine der angedeuteten Erscheinungen mehr zu constatiren ist.

Durch eine gelegentliche Beobachtung erhielten wir eine andere Methode, die Erregung des Vagus ohne den immerhin



schweren Eingriff der Rückenmarksdurchschneidung unter Eliminirung der beschleunigenden Herznerven zu controlliren, bei der allerdings aber das erhebliche Ansteigen des Blutdrucks nicht vermieden werden kann. Bekanntlich lässt Curare in kleinen, die Nerven der willkürlichen Muskeln bereits vollständig lähmenden Dosen den Vagus intact und erst grössere Dosen lähmen auch diesen. Einem Hunde war eine, nach unseren früheren Erfahrungen zur Lähmung der willkürlichen Muskulatur hinreichende Dosis subcutan beigebracht worden. Da die Wirkung über die Regel hinaus lange auf sich warten liess, erhielt das Thier eine zweite Dosis; kaum war aber diese einverleibt, so trat die Lähmung in Folge der ersten Dosis ein. Nach Einleitung der künstlichen Respiration wurde eine Herzfrequenz von 60 in der Min. constatirt. Eine Viertelstunde später, offenbar in Folge der zweiten Dosis trat Vaguslähmung ein und der Herzschlag stieg auf 240; für die physiologische Leistung des Vaguscentrums war also der durch das Gift gesetzte Leitungswiderstand in dem Vagus bereits unüberwindlich. Sobald wir jetzt zu hämmern begannen, sank die Pulsfrequenz auf 72, während der Blutdruck stieg und die den einzelnen Systolen entsprechenden Schwankungen des Quecksilbers im Manometerrohre bedeutend zunahmen. Dies beweist, dass die durch das Hämmern gesteigerte Innervation des Vaguscentrums nunmehr den Leitungswiderstand der Vagi zu überwinden im Stande war und dass, in diesem Versuche wenigstens, die beschleunigenden Herznerven durch das Curare zu einer Zeit schon vollständig gelähmt waren, in der man durch Vagusreizung noch Verlangsamung des Herzschlages erzielen konnte.

14. Juni 1873. Kleiner Wachtelhund. Curare. Künstliche Athmung. Rückenmark auf der Höhe des 4. Halswirbels durchschnitten (11 Uhr 10 Min.).

11—20 Min. Herzschlag 12—14 in der Viertelminute.

Hämmern. Die Frequenz sinkt sofort auf 7 in der Viertelminute. Aufhören des Hämmern Die Frequenz steigt allmälig (im Verlaufe von 46 Sec.) auf die ursprüngliche Höhe (14).

Neues Hämmern. Sinken auf 7. Pause. Steigen auf 16.

" " " " 8. " " " 16.

Nach mehrmaliger Wiederholung dieses Versuches wird der Vago-Sympathicus beiderseits durchschnitten. Herzaction 13. Jetzt zeigt sich das Hämmern ohne Einfluss auf die Schlagzahl des Herzens.



Die S e c t i o n zeigt, dass die Durchschneidungen sowohl des Rückenmarks als der Vagi vollständig gelungen ist. Im Hirn und Halsmark negativer Befund.

Es findet also nach Ausschaltung der beschleunigenden Herznerven und ohne allgemeine Blutdrucksteigerung in Folge des Hämmerns bei dem curarisirten Hunde s o f o r t eine Erregung des Vaguscentrums statt.

10. Juni 1873. Ziemlich grosser Hund. Tracheotomie; 2 Dosen Curare subcutan; künstliche Athmung. Unmittelbar nach Injection der zweiten Dosis tritt die Curarewirkung auf. Herzaction dabei: 5 in der $1/12$ Minute. Nach 10 Minuten 20 in der $1/12$ Minute. Manometer in die Art. crural. eingeführt. Ein Beobachter dictirt fortwährend den Stand des Quecksilbers im Manometer; ein Gehülfe protocollirt. (Um nicht zu viel Zahlen geben zu müssen, nennen wir längere Zeit gleichbleibende oder nur geringe Schwankungen (bis zu 4—5 Mm.) zeigende Blutdrucke nur e i n m a l.) Die dick gedruckten Zahlen gelten von nun an den Beobachtungen während des Hämmerns; die andern Zahlen beziehen sich auf die Pausen.

Zeitangabe	Blutdruck (Mm. Hg)	Herzschlag in $1/12$ Min.	Bemerkungen.
11—38	154	20	Der einzelnen Herzaction entsprechen am Manometer nur geringe Excursionen (3—4 Mm.) des Quecksilbers.
	160		
	156		
	160		
	158		
	160		
	164		
	168		
11—47	**170—160**		Die Excursionen werden, wie nebenstehend angegeben, sehr gross: bis zu 30 Mm.
Hämmern	**176—158**	**6**	
	200—179	5	
	190—160		
	200—170		
	180—160		
Pause	166—156	10	Die Excursionen werden sofort kleiner; schliesslich nur noch 3 Mm.
11—54	164—158	15	
	160—156	17	
11—55	160—157	20	
	158		
	160		
	161		
	164		
	165		
	169		
	170		
	172		
	177		
	168		
Hämmern	**190 180**	**14**	Die Excursionen werden zwar grösser, betragen aber dies Mal in max. nur 10 Mm.; später nur noch 5 Mm.
11—59	**200**		
	190		
	180		
	170		
	180		
	185		

Zeitangabe	Blutdruck (Mm. Hg)	Herzschlag in 1/12 Min.	Bemerkungen.
	180		
	170—165		
	170—165		
Pause	175—170		
12—10	170		
	175	20	
	170		
	165		
	150		
Hämmern	160		
12—15	165		
	178		
	190		
	192		
	188		
Pause	178		
12—22	167	?	
	160		
	150		
Hämmern	165		
12—29	170		
	175		
	180		
	190	?	
	200		
	190		
	180		
Pause	160		
12—38	165		
	170		
	175	13	
	170		
	165		
	160		
12—45	—	—	Beide Vago-Symp.
12—49	170	20	durchschnitten.
	165		
Hämmern	180		
12—58	188		
	190	20	
	198		
	200		
	205		
	210		
	215		
	220		
	230		
Pause	170		
1-7	180	20	
	175		
	160		
	150		
	148		
Hämmern	180		
1—18	185		

Zeitangabe	Blutdruck (Mm. Hg)	Herzschlag in 1/12 Min.	Bemerkungen.
	198		
	200		
1—25	140		
Pause	150		
1—30	—	—	Tod durch Verbluten.

Die Section ergiebt ein negatives Resultat in Bezug auf Hirn und Halsmark.

Centrum der beschleunigenden Herznerven.

Die an demselben in die Erscheinung tretenden Störungen mussten sich zu ziemlich durchsichtigen gestalten, wenn man einerseits die Psyche ausschliessen und den reizenden Einfluss der im Blut sich ansammelnden Kohlensäure auf das musculomotorische Herznervensystem fern halten, andererseits aber den Tonus des Vaguscentrums nicht nur auf seiner normalen Höhe erhalten, sondern wo möglich noch steigern konnte, denn dann mussten etwa zu beobachtende Beschleunigungen des Herzschlages für die Erregung der beschleunigenden Fasern um so beweisender sein. Den Vagus durchschnitten wir in den meisten Versuchen dieser Art deswegen nicht, weil nach Knoll's neuerdings veröffentlichten Untersuchungen*) die beschleunigenden Nerven die Schlagzahl des Herzens nicht absolut erhöhen, sondern nur einen, das musculomotorische System treffenden verlangsamenden Einfluss beseitigen. Nach Ausschaltung des Vagus wird sich also sehr bald eine gegen die Norm beschleunigte Herzaction einstellen, diese aber dann durch irgend eine Manipulation zu erhöhen, wäre deswegen unmöglich, weil das Herz bereits im Maximum seiner Leistung sich befindet. Nun können wir freilich nicht umhin zu bemerken, dass mehrere Experimente, in denen der Vagus durchschnitten wurde und deren eines wir weiter hinten zum Abdruck bringen, dieser Ansicht keine Stütze verleihen, insofern es uns gelang, sofort beim Hämmern die sehr frequente Pulszahl noch um ein Erhebliches zu erhöhen, heben indess gleich hier hervor, dass wir damit nur ein weiterer Aufklärung noch bedürftiges Factum mittheilen, welches in Bezug auf die hier vorliegende Frage von nur untergeordneter Bedeutung ist, da man eben auch ohne Vagusdurchschneidung die Reaction der beschleunigenden Fasern gegen erschütternde Gewalten hinreichend controlliren kann.

*) Ueber den Einfluss des Halsmarks auf die Schlagzahl des Herzens. Sep-Abdr. a. d. LXVI. Bd. d. Stzber. d. k. k. Ak. d. W. (Wien). III. Abth. S. 13 u. 14.

Die tiefe Narkose genügt auch hier die Psyche zu eliminiren, wie sie es ja auch zusammen mit der zu Anfang erhöhten Leistung des respiratorischen Apparates zu keiner abnorm hohen Kohlensäureansammlung kommen lassen kann. Durch Knoll wissen wir, dass die in unsern Versuchen durch das Hämmern zu Anfang hervorgerufenen Blutdrucksteigerungen ebenfalls ohne Einfluss auf das musculomotorische System sind; dagegen wirken dieselben auf den Vagus erregend und finden wir trotzdem unter anfänglichem Hämmern (also bei intactem Vagus) eine Herzbeschleunigung, so ist dieselbe für die Erregung der beschleunigenden Fasern a fortiori beweiskräftig.

Unter solchen Prämissen unternommene Versuche ergeben nun ein sofortiges Steigen der Pulszahl bis zu $\frac{1}{4}$ über die normale Höhe und ein Absinken derselben in der Ruhepause, trotzdem in derselben doch auch die hemmenden Einflüsse nachlassen. Einige folgende, in der Zeitdauer und Reizstärke gleich berechnete, auf das nämliche Thier einwirkenden Erschütterungen ergeben das gleiche Resultat, nur fallen die Zahlen sowohl für die Reizungsperiode als auch für die Ruhepause immer geringer aus, bis es auch hier, bei länger fortgesetztem Hämmern (also trotz und unter dem einwirkenden Reize) eine erhebliche Abnahme der Schlagfolge zu erreichen gelingt, eine Abnahme, welche natürlich zum Theil auf Vagusreizung beruht, die aber doch zu einer erheblichen ohne Insufficienz auch der beschleunigenden Fasern sich nicht gestalten könnte.

Für die späteren Stadien der Commotion lässt sich die Lähmung des beschleunigenden Centrums direct nachweisen. Wie wir sogleich zeigen werden, besteht nämlich dann eine Pulsverlangsamung, die nicht mehr von Vagusreizung abhängt, vielmehr auch nach Durchschneidung desselben noch fortbesteht. In dieser Periode lässt sich eine Beschleunigung durch das Hämmern auch dann nicht erzielen, wenn man die Vagi durchschnitten hat. Es wird also auch das Beschleunigungscentrum in der characteristischen Weise zuerst erregt, später erschöpft und gelähmt. Auch in diesen Versuchen müssen wir den Angriffspunkt der Erregung in das beschleunigende Centrum selbst verlegen und auch hier vorläufig die beiden Möglichkeiten unerörtert lassen, ob die directe mechanische Erschütterung, oder eine gleichzeitig mit den



bereits erwähnten Blutdrucksveränderungen stattfindende abnorme Innervation der Gefässe des genannten Centrums es ist, welche die charakteristischen Erscheinungen zu Wege bringt. Eine dritte Möglichkeit scheint uns auf der Basis des heutigen Wissens undenkbar; namentlich trifft auch wieder nicht die Annahme zu, dass Reflexen von den Schädelknochen u. s. w. irgend welche Einflüsse eingeräumt werden müssen; denn weder durch Reizung der Kopfknochen auf electrischem oder chemischem Wege, noch durch Abkneipen einzelner Fragmente derselben konnten die beschriebenen Erscheinungen zu Stande gebracht werden.

Vasomotorisches Centrum.

Beurtheilt man die Thätigkeit des vasomotorischen Centrums nach der Höhe des Blutdrucks, so weisen unsre Versuche auch hier zuerst eine Erregung, später eine bis zur vollständigen Lähmung gehende Erschöpfung nach, d. h. es steigt während des Hämmerns der Blutdruck mehr oder weniger beträchtlich an, um bei rechtzeitigem Aufhören schnell unter den Anfangswerth zu sinken und sich allmälig bis zur Norm zu heben; während länger fortgesetzten Schlagens fällt der Blutdruck allmälig herab, selbst bis unter den Anfangswerth, um bei eventuellem Nachlass der einwirkenden Schädlichkeit rapid noch weiter zu sinken und sich erst ganz allmälig wieder zu heben.

Die Versuche wurden in doppelter Weise angestellt: an curarisirten Hunden mit künstlicher Athmung, oder an durch Morphium und Chloroform tief betäubten Thieren; später wurden der Controlle halber die abgelösten Schädelweichtheile für sich verhämmert und die Schädelknochen in der öfter schon erwähnten Weise behandelt. Eine geringe Blutdrucksteigerung (bis zu 20 Mm. Hg) lässt sich allerdings auch durch die letzteren Methoden erreichen, indess erlangte dieselbe niemals die hohen Werthe, welche beim Hämmern erhalten wurden, hielt ausserdem nicht so lange an und führte namentlich auch nicht zu den so charakteristischen Erschöpfungs- und schliesslichen Lähmungserscheinungen. Somit ist gar nicht daran zu denken, dass die in der Commotion an diesem Centrum zu beobachtenden Störungen durch Reflexvorgänge von den genannten Theilen aus in die Erscheinung treten und ganz das Nämliche ist von den Nervenausbreitungen

in den harten und weichen Hirnhäuten zu constatiren. Daher sind wir auch dem vasomotorischen Centrum gegenüber in die Nothwendigkeit versetzt, entweder eine directe mechanische Erregung durch die rasch auf einanderfolgenden Erschütterungen, oder aber eine indirecte solche durch plötzlich auftretende Anämie, in Folge der Gefässcontraction anzunehmen. Die letzte Annahme scheint uns indess unhaltbar. Da die Innervation dieser kleinsten Gefässe von eben diesem Centrum ausgeht, so bewegen wir uns entweder in einem unlogischen Zirkel (denn es müsste das vasomotorische Centrum, um erregt zu werden, bereits erregt worden sein), oder wir müssen annehmen, dass diese Gefässe von der Erschütterung getroffen, sich selbstständig contrahiren, und so das sie beherrschende Centrum zur Action veranlassen. Es müsste also die durch Nichts zu stützende Annahme gemacht werden, dass die Gefässe des vasomotorischen Centrums gegen Erschütterungen erregbarer sind, als ihr bekanntermaassen doch auf electrische, mechanische etc. Reize so prompt reagirendes Centrum selber.

Das vasomotorische Hirncentrum ist, wenn auch wahrscheinlich ein räumlich nicht sehr ausgedehnter, so doch functionell so complicirter Apparat, dass zur Beurtheilung der Vorgänge in dem von ihm beherrschten Stromgebiete die Bestimmung der Blutspannung im Arteriensystem nicht genügt. Der in der Carotis oder Cruralis gemessene Blutdruck giebt bei gleichzeitiger Berücksichtigung der vom Herzen in der einzelnen Systole producirten Kraft wohl eine Anschauung von der Triebkraft, welche auf das Blut wirkt, lässt uns aber in Unkenntniss über die Innervation bestimmter einzelner Gebiete des Stromsystems. Ein erhebliches Ansteigen des Drucks beweist wohl, dass irgendwo im Arteriensystem energische Contractionen stattfinden, durch welche Widerstände geschaffen werden und lässt uns auch mit Sicherheit darauf schliessen, dass hiemit die Triebkraft nach Gebieten, die von der Contraction nicht betroffen sind, anwächst; wir erfahren aber nicht, wo die Arterien verengt sind, wo demnach die Blutzufuhr vermindert ist und auch nicht, welches die Stromzweige sind, denen die gesteigerte Triebkraft zu Gute kommt. Klarer werden unsere Vorstellungen, wenn wir gleichzeitig mit der Messung die Gefässe einzelner Bezirke direct mit unserem Auge beobachten und den Füllungszu-

stand controlliren können. Bei unsern Untersuchungen musste uns besonders das Verhalten der Hirngefässe interessiren, aber schon nach wenigen Versuchen, die Gefässe der Pia mater zu beobachten, gaben wir dies Unternehmen auf. Denn das Hämmern an einem Kopfe, dessen Gehirn in grosser Ausdehnung blossgelegt ist, erwies sich als unthunlich, ausserdem zeigten sich bei der Section die Gefässe der trepanirten Stelle stets in einem andern Füllungszustande als die der benachbarten, nicht trepanirten. An eine Betrachtung der Hirngefässe selber ist natürlich gar nicht zu denken.

Dann untersuchten wir den Augenhintergrund; aber bei der Schwierigkeit einer Schätzung kleiner Breitendifferenzen der Gefässe, besonders eines fortwährend durch das Hämmern erschütterten Bulbus ist es uns trotz vorheriger Einübung nicht gelungen, zu einem positiven Resultat zu kommen. Leichter ist die Beobachtung der Ohrgefässe, besonders bei Kaninchen. In der ersten Zeit des Hämmerns nimmt das bekannte Gefässspiel am Kaninchenohre an Schnelligkeit und Häufigkeit der einzelnen Contractionen und Dilatationen zu, so zwar, dass die Contraction vor der Dilatation überwiegt, bis schliesslich die Gefässe in tetanischer Contraction verharren und absolut blutleer sind. Hört man auf, so dilatiren sich die Gefässe sehr bald, zeigen entweder kein oder ein nur sehr träges Gefässspiel mit vorherrschender Erweiterung. Neues Hämmern giebt von Neuem die Zusammenziehung. Später fangen dann die Gefässe noch unter dem Hämmern an sich bis zur Dilatation ad maximum zu erweitern und zwar häufig in sehr rascher, fast plötzlicher Weise.

Da wir durch Lovén wissen, dass die Gefässe gereizter Gebiete sich sehr bald stark erweitern, während entferntere Aeste sich contrahiren, konnte man vermuthen, dass die Hirngefässe bei unsern Versuchen gleich Anfangs erweitert sein müssten, während die Contraction der übrigen Körperarterien, also auch der des Ohrs die Blutdrucksteigerung veranlasst. Indess muss hier die directe Reizung des vasomotorischen Centrums eine mächtige Reizung auch für die Gefässe des Gehirns abgeben. Lässt man Thiere in mittlerer Commotion verbluten, so zeigt sich eine Hyperämie der Schädelknochen und der Venen der Pia mater, die Hirnsubstanz selber ist indess regelmässig blutarm. Es



scheinen somit den spärlich vorliegenden Factis nicht entgegen, die Hirnarterien dem allgemeinen Blutdruck parallele Veränderungen ihres Tonus durchzumachen, derart, dass einem hohen Blutdruck eine stärkere Contraction, dem Sinken desselben eine Dilatation entspricht.

An dieser Stelle mögen noch einige Bemerkungen über die Temperaturverhältnisse der erschütterten Thiere gestattet sein, da wir dieselben als wesentlich abhängig von den im vasomotorischen Centrum abspielenden Störungen betrachten. Wir bedauern, dieselben in der Periode des erhöhten Blutdrucks nicht näher bestimmt zu haben, können aber sehr viele Zahlen angeben, welche beweisen, dass im Zustande der perfecten Commotion, ebenfalls genau wie beim Menschen, sehr erhebliche Temperaturherabsetzungen vorhanden sind. Kaninchen sowohl als Hunde zeigten bereits bei Erschütterungen mittleren Grades Differenzen von 1 bis zu 3 Graden gegen die Norm und es war nicht schwer, bei weiter fortgesetztem Hämmern Temperaturherabminderungen bis zu 36 Grad C. hervorzubringen, wobei dann das Thier dem Tode nahe, und der Gesammtblutdruck aufs Aeusserste herabgesetzt war. Andererseits glichen sich die Wärmedifferenzen entsprechend der Wiederherstellung einer geregelten Circulation allmälig wieder aus, falls das Thier seine leichtere Commotion zu überstehen kräftig genug war.

Die Pulsfrequenz während des Verhämmerns und nach demselben.

Bisher waren wir bestrebt, die Nervenbahnen, welche auf die Herzaction von bestimmendem Einfluss sind, isolirt und frei von den Nebenumständen, welche ihre Wirkung modificiren konnten, zu untersuchen. Es fragte sich nun weiter, wie sich das Herz in der Commotion verhalten wird, wenn man sämmtlichen auf dasselbe normaliter einwirkenden Factoren freien Spielraum lässt, wenn man weder Vagus noch Sympathicus, weder das vasomotorische Centrum, noch die Psyche ausschaltet, wenn man mit einem Wort das intacte Thier verhämmert. Es steigt dann im Beginn des Klopfens die Pulsfrequenz erheblich an, um sofort zu sinken, falls man rechtzeitig sistirt. Hieraus geht hervor, dass bei dem geängstigten Thier die von der Psyche ausgehende



Erregung des Beschleunigungscentrums resp. Herabsetzung des Tonus im Vaguscentrum, zusammen mit der durch das Hämmern herbeigeführten directen Erregung des Beschleunigungscentrums das Uebergewicht über die hemmenden Einflüsse haben. Etwas mochten hiezu auch die Erregung des musculomotorischen Herznervensystems durch die in Folge der sehr energischen Muskelbewegungen des Thiers im Blute sich ansammelnde Kohlensäure beitragen, welche letztere durch die beschleunigte Athmung allerdings in gewissem Grade eliminirt, aber nicht in einer der Norm entsprechenden Weise abgemindert werden möchte.

Doch schon nach wenigen Wiederholungen ändern sich diese Erregbarkeitsverhältnisse. Es zeigt sich nämlich dann während des Hämmerns eine unter Umständen bis zum Herzstillstand sich steigernde Pulsverlangsamung, auf welche in der Ruhepause eine die Norm aber nicht erreichende Beschleunigung folgt. In dieser gewissermassen zweiten Periode, in welcher das Thier noch keine erheblichen Erschütterungszeichen bietet, haben also die hemmenden Einflüsse ein gewisses Uebergewicht; die in der Ruhepause sich einstellende Beschleunigung erreicht trotz beginnender Vagusermüdung die Norm deswegen nicht, weil neben den sogleich anzuziehenden, immer mehr hervortretenden Circulationsstörungen, namentlich auch die beschleunigenden Herznerven auf's Erheblichste angegriffen sind.

Hat man dem Thiere eine gewisse Zeit gelassen, sich aus diesen Zuständen einigermassen zu erholen und eine gewisse constante, natürlich verlangsamte Schlagzahl des Herzens abgewartet, so ergiebt nunmehr neues Hämmern eine neue, weitere Verlangsamung, die aber in der Ruhepause noch zunehmen kann, jedenfalls nicht über die während des Hämmerns erzielte Schlagzahl steigt. Diese dem nunmehr perfecten Commotionszustande entsprechende Verlangsamung ist nicht mehr von Vagusreizung abhängig, denn Durchschneidung des Vagus ergiebt keine Herzbeschleunigung, zum Beweise, dass in diesem Stadium auch das Vaguscentrum bereits vollkommen gelähmt ist. Da auch Durchschneidung der beschleunigenden Nerven jetzt gar keinen Einfluss mehr auf das Herz übt, kann die Ursache der nunmehr zu beobachtenden Pulsverlangsamung nur im Herzen selbst gelegen sein und entweder nur auf eine Erregung der dort gelegenen



Vagusendigungen, oder aber auf eine Schwächung des musculomotorischen Systems resp. des Herzmuskels bezogen werden.

Nach den jetzt massgebenden Anschauungen ist diese Alternative durch Atropinvergiftung zu entscheiden. Das Atropin soll die letzten Vagusendigungen lähmen und wir haben daher an Thieren, die mit so grossen Dosen Atropin. sulphur. vergiftet waren, dass Vagusreizung mittelst starker Inductionsströme keine Verlangsamung oder gar Stillstand der Herzaction veranlasste, einen starken Commotionszustand und eine auch in der Ruhepause bleibende Pulsverlangsamung herbeigeführt, welche weder durch Vagusdurchschneidung noch Reizung dessen peripherischen Endes verändert werden konnte. Ebenso bleibt der Herzschlag eines stark verhämmerten Thieres unverändert, wenn man ihm nachträglich die angegebene Atropinlösung in die Venen spritzt.

Somit bleibt uns nur übrig, diese Pulsverlangsamung auf eine Schwächung des Herzapparats selbst, sei es seiner Nerven, sei es seines Muskels, sei es beider zu beziehen. Diese erklärt sich leicht, sobald man die Ernährungsbedingungen des Herzens in dieser Periode in Betracht zieht. Es trifft nämlich das rapide Herabgehen der Herzaction mit einer Zeit zusammen, in welcher auch der Blutdruck seit geraumer Zeit auf's Aeusserste gesunken ist, mit einer Zeit, da die vom Hirn kommende Innervation der Gefässe als geschwunden betrachtet werden kann, so dass das verhämmerte Thier in Bezug auf seine Circulation gerade so sich verhält, als wäre ihm das Halsmark durchschnitten worden. Die durch diesen Eingriff gesetzte Pulsverlangsamung erklärt sich zum Theil aus dem Fortfall der Wirkung der beschleunigenden Herznerven; jedenfalls kommt dazu noch der von Goltz gefundene Zusammenhang zwischen der Leistungsfähigkeit des Herzens einerseits und der allgemeinen Circulation andererseits, — eine Abnahme der Circulation, wie man sie durch maximale Blutdruckherabsetzungen herbeiführt, hat die Erlahmung des Herzens im unmittelbaren Gefolge.

Fassen wir also das über die Pulsverlangsamung im spätesten Stadium der Commotio cerebri Gesagte zusammen, so ergiebt sich Folgendes:

Die während der perfecten Hirnerschütterung zu beobachtende



Verlangsamung und Abschwächung des Herzschlages ist von der Circulationsstörung abhängig, welche eine Schwächung des Herzens selber veranlasst. Die bisher von den Autoren beliebte Annahme, als beruhten dieselben auf Erregung des Vaguscentrums, ist somit als widerlegt aufzugeben.

Das Verhalten der Pupille.

In unsern Versuchen an Kaninchen sehen wir constant die Pupille sich während des Hämmerns bis auf Stecknadelkopfgrösse verengen, in den Pausen sich erweitern. Bei Hunden verhielt es sich genau umgekehrt: während des Hämmerns erweiterte sich die Pupille, in der Ruhepause verengte sie sich. Dieser überraschende Unterschied erinnert an die bereits längst bekannte aber noch nicht erklärte Thatsache, dass unmittelbar nach Trigeminus-Durchschneidung die Pupille bei Kaninchen verengt, bei Hunden erweitert angetroffen wird.

Es will uns scheinen, als ob am Kaninchenauge der Sphincter ein anatomisches Uebergewicht über die Dilatationsvorrichtung habe, während am Hundeauge die Sache sich umgekehrt verhält. Werden beide Vorrichtungen innervirt, so muss die Pupille die dem überwiegenden Einfluss entsprechende Form annehmen. Die Stützen dieser Annahme sind folgende:

Nach Durchschneidung des Sympathicus der einen Seite beim Kaninchen erzeugt gelindes Hämmern (zu kräftige Schläge bewirken sofort eine maximale Verengerung) eine weit energischere Pupillenverengerung auf der operirten Seite als auf der unverletzten, und zwar gilt dies abzüglich der bereits durch die Operation herbeigeführten Pupillenverengerung. Ferner durchschnitten wir bei Hunden den Vago-Sympathicus einer- oder beiderseits; auf Hämmern folgt jetzt keine Erweiterung mehr, sondern eine wenn auch geringe Pupillenverengerung, die beim Aufhören der Gewalteinwirkung sich wieder ausglich.

Aus diesen Versuchen folgt zunächst, dass beim Hund und Kaninchen während des Hämmerns, sowohl auf der Bahn des Oculomotorius als auch auf der des Sympathicus Erregungen zur Iris verlaufen. Da beim Kaninchenauge die Pupille sich verengt, so muss entweder die im Oculomotorius verlaufende Erregung stärker sein als die im Sympathicus fliessende, oder das Erfolgs-



organ, der Sphincter muss über den Dilatator überwiegen, beim Hunde muss es sich umgekehrt verhalten. Weil nun nicht einzusehen ist, warum die Erregung des einen Nerven bei gleichbleibender Gewalt sich intensiver als die des anderen gestalten soll, scheint uns die oben gegebene Annahme die wahrscheinlichere zu sein, obwohl die Sache nicht mit Sicherheit zu entscheiden ist.

Welches nun auch die Weite während des Hämmerns gewesen ist, während der Ruhepause bildet sich das entgegengesetzte Verhältniss, jedoch nie in einem so excessiven Verhältniss wie während des Hämmerns aus. Demnach wird die Pupille nach einiger Ruhe beim Kaninchen etwas über mittelweit, beim Hunde etwas unter mittelweit. Wir sehen also auch an dieser Stelle während des Hämmerns Erregung, nach Aufhören desselben Erschöpfung.

Die psychischen Functionen.

Ueber die Herabsetzung der psychischen Functionen im Verlaufe des Hämmerns und nach demselben haben wir nur wenig anzuführen. Im Ganzen entspricht der durch das Hämmern schliesslich herbeigeführte Zustand von Willenlosigkeit, verminderter Sensibilität und allgemeinem Darniederliegen dem von der Commotio cerebri der Menschen her gekannten Bilde. Der Eintritt dieses Zustandes geschieht unter dem Hämmern, wenn der Versuch gut gelingt, ganz allmälig, bald etwas früher, bald etwas später; jedenfalls aber bemerkt man das Heruntergehen der psychischen Functionen schon in einem Stadium, in welchem während des Hämmerns der Blutdruck sich noch oberhalb der Norm erhält. Dies wurde in doppelter Weise constatirt: entweder palpirten wir die Spannung der grösseren Arterien, oder es wurden vor Beginn des Hämmerns alle Vorbereitungen zur Blutdruckbestimmung getroffen, (zur Beobachtung des psychischen Verhaltens durfte der Hund selbstverständlich weder narkotisirt noch curarisirt sein, und die Messung konnte erst vorgenommen werden, wenn das Thier bewegungslos geworden war), so dass es nur etwa einer halben Minute bedurfte, um das Manometer spielen zu lassen. Sobald das Thier nach länger dauerndem Verhämmern sein Sträuben aufgab und sonstige Zeichen verminder-



ter psychischer Thätigkeit darbot, wurde der Blutdruck bei fortgesetztem Hämmern gemessen und zeigte sich dann meist die Norm noch weit überschreitend.

Die Ursache für das Schwinden der Psyche in den excessiven Schmerzen zu suchen, geht deswegen nicht an, weil auch Thiere, welche in tiefer Narkose verhämmert worden waren, zu einer Zeit noch psychische Depressionen zeigten, wo nach aller Erfahrung die Narkose seit Stunden hätte vorüber sein müssen.

Daher müssen wir auch bei den Centren, welche den psychischen Functionen dienen, als Ursache für die Erscheinungen während des Verhämmerns entweder eine directe mechanische Erschütterung derselben oder eine Anämie in Folge von Circulationsstörungen annehmen; die letztere Annahme hat die Thatsache zu ihrer Stütze, dass Hirnanämie Bewusstlosigkeit herbeiführt. —

Es folgen nunmehr einige die vorstehenden Auseinandersetzungen näher erläuternde und stützende Protocolle, welche wir den einzelnen Centren beizufügen deswegen unterliessen, weil die meisten derselben auf Blutdruck, Herzaction, Athmung und Pupille zugleich sich beziehende Angaben enthalten.

I.

1. Juni 1873. Kleiner kräftiger Hund. Geknebelt und aufgebunden.

Versuchsbedingung	Zeit	Herzaction in d. $^1/_{12}$M.	Athmung in d. ½ M.	Pupille	Bemerkungen
	11—20	6—7	11	mittelweit	
Hämmern	11—20				
Aufhören	11 - 35	10	17	erweitert	
Hämmern	11—35½				
Aufhören	11—50	10	16		
		9	14		
		8	14		
Hämmern	11—51				
Aufhören	12	3	6	erweitert	
	12—½	4		enger wer-	
	12—3	5	12	dend	
Hämmern	12—3				
Aufhören	12—3½	3			
	12—4	5			Befreit, bleibt er
	12—5	6			somnolent liegen.
	12—15	11	3	weiter	Vago - Sympathici
Hämmern	12—16				durchschnitten.
	12—17	11	4		
Aufhören	12—18	11	5		
	12—18½	11	4		
	12—19	10	3		

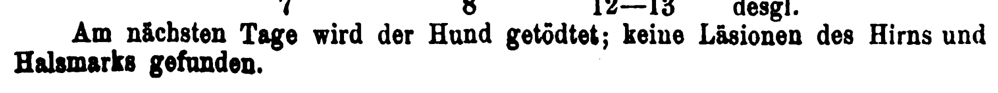
Versuch abgebrochen. Thier getödtet. Section in Bezug auf Hirn und Halsmark negativ.



II.

31. Mai 1873. Ziemlich kleiner aber kräftiger Hund. Geknebelt und aufgebunden.

Versuchs-bedingung	Zeit U.	M.	Herzaction in d. $^1/_{12}$ Min.	Athmung in d. $\frac{1}{2}$ Min.	Pupille.
	12	10	10	15	mittelweit.
	12	20	9—10	22	—
Hämmern	12	25			
Aufhören	12	26	11	30	etwas weiter.
			10	18	
			9		
			8		
	12	30	7—8		
	12	32	10		mittelweit.
Hämmern	12	33			
	12	35	12	24	weiter.
Aufhören	12	37			Bald wieder nur mittelweit, auf Licht etwas träger reagirend als normal.
	12	38	10	14	
Hämmern	12	42	?	17	
Aufhören	12	46	?		
	12	48		11	
Hämmern	12	49	13	18	sofort weiter.
Aufhören	12	50	10		sofort zur Norm.
			8		
			6		
Hämmern	12	52	10		
Aufhören	12	53	9		
			8		
			7		
	12	57	10	16	mittelweit.
Hämmern	12	58	10		Auf Licht träge reagirend.
Aufhören	12	59	9		
			8		
			10		
Hämmern	1	1	12	25	
			14		
Aufhören	1	2	12	18	
			10		
			8		
Hämmern	1	5			
	1	20	15		
Aufhören	1	22	15		
	1	$22\frac{1}{4}$	10	20	
	1	$22\frac{1}{2}$	8	20	
			6	18	mittelweit.
			6	15	
	1	23	7		
	1	24	8		
	1	25	9	15	
Der Hund wird frei gemacht; schleicht in eine Ecke, liegt ruhig u. schläfrig da.	1	55	13	14—15	mittelweit, eher etwas enger.
	2	5	14	11—12	desgl.
	7		8	12—13	desgl.


Am nächsten Tage wird der Hund getödtet; keine Läsionen des Hirns und Halsmarks gefunden.



III.

21. März 1873. Mittelgrosser Hund. Curaresirt. Künstliche Athmung. Manometer in die Art. femoralis eingeführt. Blutdruck vor dem Hämmern 90 Mm. Hg. Die Excursion des Quecksilbers bei jeder Herzaction betrug 20 Mm.

Der Hund wird nun bis zu seinem Tode verhämmert (1 Stunde ca.). Der Blutdruck zeigt folgenden Gang; 100, 100, 105, 110, 120, 120, 130, 140, 160, 180, 200, 180, 170, 150, 120, 100, 90, 80, 70, 50, 40, 0.

Die Section zeigt, dass Hirn und Halsmark intact sind. Unter ununterbrochenem Hämmern steigt also der Blutdruck zuerst enorm an (bis zum Doppelten), um dann allmälig auf Null abzusinken.

IV.

22. März 1873. Kleiner schwarzer Hund. Curaresirt. Künstliche Athmung. Manometer in die Art. femoral. eingeführt. Die dickgedruckten Zahlen beziehen sich also auf die Periode des Hämmerns.

Zeitangabe	Blutdruck (Mm. Hg)	Zeitangabe	Blutdruck (Mm. Hg)
11 - 50	105—95	12—14	**95**
Hämmern	**110—105**	12—15	**100**
12—5	**110**	12 - 20	**90**
Aufhören des Häm-		12—22	**90**
merns, sofort sinkt		12—23	
der Druck auf	70	Pause	
12—6	90	sofort:	60
Hämmern	**90**		65
12—7	**105**		70
12—8	**105**		78
Pause			80
sofort:	75	12—24	90
	70	Hämmern	**100**
	60	12—35	**80**
12 - 12	70	Pause	
12—13	72	sofort:	63
Hämmern			

Versuch abgebrochen. Section ergiebt für Hirn und Halsmark negatives Resultat.

V.

29. März 1873. Mittelgrosser Pinscher. Curaresirt. Künstliche Athmung.

Zeitangabe	Blutdruck(Mm.Hg) in der l. Art. femor.	Zeitangabe	Blutdruck(Mm.Hg) in der l. Art. femor.
12— 4	180—165	12 - 26	**190**
12—14	175 - 160	Hämmern	**200**
Hämmern			**220**
12—15	**180—160**		**230**
12—18	**184—165**	12—27	**210**
12—21	**180—160**		**200**
12—22	**200—185**		
	220—205	Pause, sofort	170
12—23	**240—220**	12—28	
	220—210	12—29	Gerinnung im Ma-
Pause, sofort	180—160		nometer. Um



Zeitangabe		Zeitangabe	Blutdruck (Mm. Hg) in der r. Art. femor.
	1 Uhr ist dasselbe	1—33	140—135
	in die rechte Art.	Pause, sofort	100
	fem. eingeführt.	gleich darauf	126—120
1	166—150	1 - 35	140
1—10	ebenso	Hämmern	150
Hämmern			160
1—12	180—160		150
Pause	160—150		142
1—20			138
Hämmern	190—170	1—40	126
1—27	190—170	Pause sofort	108
1—30	180—165	und sofortiges Steigen	
1—32	160—145	auf	120
	150—140		

Versuch wird abgebrochen; der Hund getödtet. Ausser einer ganz flächenhaften, etwa Sechsergrossen Hämorrhagie auf der Grosshirnconvexität beiderseits in der Höhe des Scheitels ist bei der Section keine Verletzung des Hirns oder Halsmarks zu finden.

VI.

20. April 1873. Junger ziemlich kleiner Hund. Wie der folgende (Nr. VII) behandelt (Morphium-Chloroformnarkose).

Zeitangabe	Blutdruck (Mm. Hg)	Pulsfrequenz in der ¼ Min.	Respiration in der ½ Min.
10 - 20	140—130	30	9
Hämmern	150—140	32	12
10 - 37	150—140	32	14
10 - 40	140 130	?	20
Pause sofort	135—125		
10—41			
10 - 43	160—150	30	5
Hämmern: allmäliges Sinken des Drucks bis	135—127	?	Stürmisch
10—48			
Pause			
10—58	128—126		
Hämmern: sofort allmäliges Sinken bis	120 - 118	?	Nimmt erst zu, dann allmälig ab.
11 - 5	120—115	5	0
Pause			
Künstliche Respiration, allmäliges Ansteigen des Drucks bis	140—120		
11 - 15	150 230		
Hämmern, sofort Sinken des Drucks bis	80 - 70		
	60—55		

Versuch abgebrochen, Hund durch Verblutenlassen getödtet. Section in Bezug auf Hirn und Halsmark negativ.

VII.

19. April 1873. Kleiner Pinscher. Subcutane Injection von 0,03 Morph. muriat.; dann Chloroform bis zur tiefen Narkose, die dauernd erhalten wird. Sobald im Verlaufe des Hämmerns Zuckungen auftreten, wird das Hämmern unterbrochen. Art. femor. dextr. mit dem Manometer in Verbindung.

Zeitangabe	Blutdruck (Mm. Hg)	Pulsfrequenz in der ¼ Min.	Athmung in der ½ Min.	Pupille.
11—25	120—130	16	12	sehr eng
Hämmern				
11—27	**200—160**	18	**20**	erweitert sich
Auftreten von Zuckungen. Pause, Chloroforminhalation.				
Sobald beruhigt	142—100	16	?	sehr eng
Hämmern				
11—30	**160—140**	18	**18—19**	erweitert sich
Pause wegen Zuckungen. Chloroforminhal.				
beruhigt	110—80	17	13	eng
11—32				
Hämmern	**135—100**	**19**	?	erweitert sich
11—33	**140—110**	**20**	?	do.
Pause wegen Zuckungen, Chloroforminhal.				
beruhigt	70—60	18		eng
11—35	70—60	16	12	do.
Hämmern	**90—80**			
	100—85	?		
	110—90		**26**	ganz weit
	120—110			
Pause				
11—40	120—100	16	15	enger
Hämmern				
11—41	**140—120**	**12**	?	?
Pause				
11—42	110—100	13	?	ganz eng
Hämmern				
11—44	**120—110**			maximale Erweiterung
Pause				
11—45				
11—46	100—80	13	?	ganz eng
	96—80			
	94—80			
	90—75			
	100—85			
11—48	105—90			
Hämmern				
11—49	**110—100**	?	?	sehr weit
11—50	**132—110**			do.
Pause				
11—51	?			
11—53	124—100			
11—54	110—95	?	?	eng
Hämmern				
11—56	**130—110**	?	?	ganz weit



Zeitangabe	Blutdruck (Mm. Hg)	Pulsfrequenz in der ¼ Min.	Athmung in der ½ Min.	Pupille.
Pause				
11—58	?	13	?	eng
Hämmern				
12	**130–120**	**19**	?	?
Gerinnung in der Canüle; Reinigung derselben				
12—10	140—100	17—18	28	ganz eng
	110–95			
12—12	110–95			
Hämmern				
12—14	**124—110**	?	?	
Pause				
12—16	120—100	?	?	
Hämmern				
12—17	**120—100**	?	?	ganz weit
12—18				
Aufhören, sofort sinkt Blutdruck rapide auf	90—70			
12—19				noch weit, verengert sich allmälig.
Hämmern	**100—80**	**15**	?	ganz weit.
Pause; sofort sinkt der Druck bis	85—70	30	?	verengt sich allmälig.
12—21	90—75	21		eng.
	95—80			
12—23	95–80			
Hämmern, sofort beginnt der Druck allmälig zu sinken.	85—70		?	

Versuch abgebrochen. Das Thier durch Verbluten getödtet. Die Section ergiebt in Bezug auf Hirn und Halsmark ein negatives Resultat.

VIII.

12. Juni 1873 Hund. Kleine Dosen Curare bis zur Wirkung. Künstliche Athmung. Blutdruck in der Art. femor. dextr. gemessen.

Zeitangabe	Blutdruck (Mm. Hg)	Pulsfreqz. in 1/12 Min.	Zeitangabe	Blutdruck (Mm. Hg)	Pulsfreqz. in 1/12 Min.
12—6	150—130	9	12—14	130—125	8
	140—120		12—15	130—120	9
	150–130			130—120	8
	130—120	9	Hämmern	**150–140**	
	125–113			**160—140**	**15**
	132—125	10	Pause	100—80	
12—10	130—120		12—20	120–110	8
Hämmern	**180—170**		12—20½	100—90	6
	176—172	**13**	12—21	100—90	8
	174—170		12—23	115–105	9—10
12—13			Hämmern	**140—130**	
Pause, sofort	150—130	13		**145–140**	
	160—130	8		**145—135**	**14**
	140–125	6	12–27	**150–130**	

Zeitangabe	Blutdruck (Mm. Hg)	Pulsfreqz. in 1/12 Min.
Pause, sofort sinken Blutdruck u. Pulsfrequenz rapide	90—80	4
	90—70	
12—28	90—80	
	95—85	
	100—90	6
	100—90	?
12—30		
Hämmern	110—100	
	120—110	?
	140—120	
	155—150	
	140—128	
	140—120	
	130—120	
12—35	130—100	
Pause, sofort	114—90	
	108—95	
	95—85	
	105—90	8—9
	105—90	
Hämmern	120—110	
12—40	140—130	
	150—140	
	160—150	

Zeitangabe	Blutdruck (Mm. Hg)	Pulsfreqz. in 1/12 Min.
	140—130	10—12
	150—140	
	150—145	
	148—145	
	130—125	
	140—135	
	135—132	
	138—135	
	130—128	
	125—120	
	120—114	
	115—110	
	110—104	
	108—100	
12—50	102—100	
	120—110	
	120—115	
	102—100	
	108—105	
	102—100	12
	98—92	
	92—90	10
	92—90	
	94—90	
	90—88	
Pause, sofort		
	68—60	4
	88—82	8

Gleich darauf Versuch abgebrochen. — Es zeigen also am curaresirten Thiere während des Hämmerns Pulszahl und Blutdruck in der ersten Periode parallele Schwankungen.

IX.

30. Mai 1873. Ziemlich grosser Hund. Curare. Künstliche Athmung. Beide Vago-Sympathic. hoch oben durchschnitten.

Versuchsbedingung	Zeitangabe	Herzschlag in der 1/12 Min.	Pupille
	1—10	15	mittelweit
		15	
	1—15	15	
Hämmern	1—15		
	1—16	18	
	1—18	22	etwas enger?
Pause	1—19		
	1—20	18	
	1—23	15	mittelweit
Hämmern	1—24	16	?
	1—27	18	
	1—30	18	
	1—35	17	?



Versuchs-bedingung	Zeitangabe	Herzschlag in der 1/12 Min.	Pupille	
	1—40*)	16*)		
	1—45	15		Aeusserst geringe Spannung der Arterien. Beim Ausschneiden geben die Carotiden nur einen schwachen Blutstrahl.
	1—50	13		
Pause	1—50	11—12		

*) Entstehen einer Fractur am linken Os parietale.

Section: Leichte Impression des linken Os parietale. Zwischen Dura und Hemisphäre rechts ein geringes, flaches Blutextravasat; im Hirn und Halsmark nichts Abnormes.

X.

4. Mai 1873. Ziemlich grosser Hund. Herzaction 14 in der ¼ Min. Vago-Sympathicus beiderseits durchschnitten. Pupille ziemlich eng. Athmung 5—6 in der Minute. Herz 35 in der ¼ Min.

Zeitangabe	Pupille	Zahl d. Herzschläge in der ¼ Min.	Athmung in der Minute.
11—15	ziemlich eng	35	5—6
Hämmern			
11—16	etwas enger	?	11
11—20			
Pause	erweitert sich etwas,		
11—20½	dann wieder enger	15	
11—21		24	3
Hämmern	noch etwas enger		
11—22	werdend	?	
Pause			
11—23	erweitert sich etwas,		
11—28	dann ziemlich eng	18	
11—30		24	7
Hämmern			
Während des Hämmerns gelingt es nicht, die anscheinend sehr frequente Herzaction zu messen. Unmittelbar nach dem Hämmern wird die Herzaction von 1/12 zu 1/12 M. bestimmt.	verengt sich etwas	?	
		1/12 — ¼ Min.	
Pause 11—35	unmittelbar nach Aufhören des Hämmerns erweitert sich die Pupille etwas, dann allmälig wieder enger	8 = 24	
		7 = 21	
		6 = 18	
		5 = 15	
		4—5 = 12—15	
		5 = 15	
		6 = 18	
11—38			
Hämmern	verengt sich etwas	?	
11—40		in d. 1/12 Min.	
Pause	unmittelbar nach Aufhören des Hämmerns sich etwas erweiternd, dann wieder enger	8	
		7	
		6	
		5	

Zeitangabe	Pupille	Zahl d. Herzschläge in der 1/12 Min.	Athmung in der Minute
		4	
		4	
		5	
		5	
		6	
		6	
		6	
		7	
11-44		in d. ¼ Min.	
11-46	mittel, eher eng	26	6
11—50		30	
Hämmern		36	7
11—51			
11—58		20	6
12—5		22	
12—10	enger	20	
		23	
		24	
12—15			
Pause	enger, allmälig sich etwas	30	
12—15½	erweiternd	20	
		18	
		14	
12—17	enger werdend	27	
Hämmern		in der 1/12 Min.	
12—20	etwas sich erweiternd	10	
Pause		9	
		9	
		8	
		7	
		6	
		in d. ¼ Min.	
12—25		18	

Hund im Commotionszustande. — Versuch abgebrochen. Hund durch Verbluten getödtet. Section in Bezug auf Hirn und Halsmark negativ.

XI.

20. März 1874. Grosses Kaninchen wird bis zur perfecten Commotio verhämmert. Beginn 12 Uhr 30 Min.

Versuch-bedingung	Zeitangabe	Herzaction in d. 1/12 M.	Versuchs-bedingung	Zeitangabe	Herzaction in d. 1/12 M.
Aufhören	1—25	15		1—38	15
	1—27	18	Hämmern	1—38	
Hämmern	1—28		Aufhören	1—45	7
Aufhören	1—29	13		1-47	15
	1—31	16	Hämmern	1-47	
Hämmern	1—31		Aufhören	1-50	7
Aufhören	1-32	8		Inj. einer Lös. v. 0,005 Atrop. sulphur. in die V. jug.	
	1—32½	10 (unregelm.)			
	1—34	15 (regelm.)		1 52	15
			Hämmern	1—58	14
Hämmern	1—34		Aufhören	2	13
Aufhören	1—36	8		2—1	
	1—36½	9—10		2-5	7
				2—7	13

Electrische Reizung des peripheren Vagusendes giebt keinen Herzstillstand oder Herzverlangsamung.

Versuch abgebrochen. Section in Bezug auf Hirn negativ.

Wir haben somit an der Hand des Experiments ermittelt, dass die bei der Hirnerschütterung beobachteten Symptome als Abweichungen sehr einheitlicher Natur von der normalen physiologischen Function aufgefasst werden müssen.

Sämmtliche Centren, deren Zustand man aus ihrer Thätigkeitsäusserung bestimmt, wurden durch das Hämmern zunächst und unmittelbar erregt und liessen auch bei frühzeitigem Aufhören desselben ihre Leistungen sofort unter den normalen Anfangswerth sinken, um sich mehr oder weniger schnell zu erholen, je nachdem die Intensität der Schläge geringer oder grösser ausgefallen war.

Diese Erscheinung konnte bei einem nicht gleich Anfangs zu scharf mitgenommenen Thiere mehrere Male wiederholt werden; jedoch zeigte sich dabei, dass in jedem folgenden Versuche, bei sonst gleichbleibender Intensität der erschütternden Gewalt, weder die die Reizstärke angebende Zahl, noch die der Erschöpfung entsprechende auf derselben Höhe erhalten werden konnte. Betrug z. B. die erstere Zahl in dem Versuche A und B für die Respiration 35, die letztere für eben diese 18, so ergab der an demselben Thiere bald darauf angestellte Versuch C nur noch die Zahlen 30 und 11 u. s. w. Schliesslich kam der Zeitpunkt, wo noch bei und unter dem Hämmern die Erschöpfung des Centrums sich documentirte und dessen Leistungszahlen weit unter die physiologische Anfangshöhe zu stehen kamen. Die Respiration z. B. also ging von 11, 13, 18, 20 bis auf 27, fiel aber dann noch unter und während der Gewalteinwirkung auf 22, 16, 13, 8, ja 4.

So hatte es keine Schwierigkeiten, die sämmtlichen Leistungen bis 0 herunterzudrücken, d. h. tödtliche Commotion hervorzurufen, wie es andererseits möglich war, jeden auch noch so leichten Commotionsgrad hervorzurufen, in dem die Insufficienzerscheinungen der einzelnen nervösen Centren relativ schnell und ohne bleibenden Schaden für das Thier sich ausglichen.

Nach unseren früheren Angaben kann es nicht beanstandet werden, dass wir die gleichen Vorgänge als auch bei der Hirn-



erschütterung des Menschen maassgebende betrachten. Nur wäre dabei noch einmal darauf aufmerksam zu machen, dass, entsprechend der momentan und mit grosser Intensität wirkenden Gewalt, die Reizungsperiode für die einzelnen Centren zu einer äusserst kurzen, fast ebenfalls momentanen sich gestalten muss und dass sie bei maximaler Inanspruchnahme derselben vielleicht gar nicht in die Erscheinung tritt, ähnlich wie es möglich ist, durch eine einmalige maximale, äusserst kurz dauernde Erschütterung den Tod der motorischen Nervenfaser herbeizuführen, ohne dass sie vorher ein Zeichen auch noch so geringer Leistung gegeben hätte. Die Commotio cerebri des Menschen wird also genau wie die am Thiere perfect gewordene Hirnerschütterung in ganzer Breite nur noch die Symptome in die Erscheinung treten lassen, welche wir als resultirende Endsymptome einer Reihe von Vorgängen betrachten mussten — die Zeichen von Insufficienz sämmtlicher von der Gewalt betroffenen Hirncentren.

Es wird sich nun schliesslich noch darum handeln, die bisher offen gelassene Frage über die letzte Ursache der Erregung und nachherigen Lähmung der einzelnen Centren des Genaueren zu besprechen.

Bezüglich des vasomotorischen Centrums haben wir uns schon früher einzig und allein für eine directe Erschütterung erklären müssen, während wir die an den anderen Centren constatirten Veränderungen entweder ebenfalls nur als Resultate directer mechanischer Insultation, oder aber als Folgeerscheinungen der im vasomotorischen Centrum gesetzten Störungen erklären mussten, in der Weise, dass dann die durch den anfänglichen Gefässkrampf und die ihr folgende Gefässparalyse eingeleiteten tiefen Circulationsstörungen alleiniger Grund und Ursache der Erscheinungen auch der andern durch das Trauma primär nicht veränderten Centren sein mussten. Fügt man dieser letzteren Alternative noch die Einschränkung bei, dass die Gefässveränderungen bei leichteren Commotionsgraden nur auf das Gehirn sich beschränken und dass sie auf dem Wege des Reflexes von den insultirten Schädelweichtheilen u. s. w. aus zu Stande kommen, so haben wir damit eine Theorie über das Wesen der Hirnerschütterung gewonnen, welche namentlich Fischer*) zu begründen sich bestrebt hat.

*) Fischer l. c. S. 128 ff.



Doch unterstützen seine Ansicht weder die Erfahrungen, die wir bei den einzelnen Centren machten, noch aber die übrigen experimentell pathologischen Thatsachen. Wir haben ja vorhin des Genaueren angegeben, dass selbst die stärksten Reflexreize, welche wir von den Schädelweichtheilen oder von dem Knochen selber aus wirken liessen, nicht ausreichten, die characteristischen Functionsänderungen zu Stande zu bringen und dass auf diesem Wege nur das vasomotorische Centrum vorübergehend und in sehr geringer Weise gereizt wurde, ohne aber nachher das so characteristische Erschöpfungsstadium zu zeigen. Ebenso wenig wie uns, ist es anderen Experimentatoren gelungen, reflectorisch Lähmungen der Hirngefässe zu erzeugen. Uebrigens noch sehr anzuzweifelnde Versuche haben gelehrt, dass man auf diese Weise Verengerungen gewisser Gefässabschnitte erzeugen kann, Verengerungen, die aber nur auf ganz beschränkte Gefässbezirke sich beziehen, ausserordentlich schnell vorübergehen und niemals hinreichen, die so auffälligen Anomalieen in der Blutvertheilung, welche wir regelmässig bei der Section finden, zu erklären.

Zudem scheint uns auch noch die Annahme, dass die reflectorisch wirkenden Reize nur die Gefässe des Hirns alteriren, eine ganz unbegründete, da Blutdrucksbestimmungen auch bei leichteren Commotionsgraden doch eine sehr erhebliche, auf allgemeine Insufficienz des Centrums zu beziehende Blutdrucksverminderung ergeben und andererseits während des vorhergehenden Hämmerns palpatorisch sowohl als auch am Manometer eine allgemeine Gefässinnervation nachgewiesen wurde.

Indess könnte der Vorgang doch so gedeutet werden, dass nicht auf dem Wege des Reflexes, sondern durch directe Einwirkung auf die Medulla oblongata beim Thiere zunächst Contraction, dann Erschlaffung des Gefässsystems, beim Menschen gemäss der momentan, aber sehr heftig einsetzenden Gewalt nur die letztere hervorgerufen würde.

Diese Hypothese setzt also voraus, dass das vasomotorische Centrum gegen mechanische Reize empfindlicher sei, als die übrigen, und zwar in dem Maasse, dass Gewalten bereits die schwersten circulatorischen Störungen hervorbringen können, ohne die übrigen Centren irgendwie empfindlich zu treffen.

Die experimentell pathologischen Thatsachen stützen auch



diese Annahme in keiner Weise, da sie lehren, dass directe mechanische und electrische Reizung der freigelegten Medulla oblongata und der darüber gelegenen Theile gleichzeitig neben dem vasomotorischen Centrum auch das Vaguscentrum, das Athmungscentrum, ja die motorischen Centren der Brücke u. s. w. erregen. Ja wir wissen, dass gegen einen besonders genau studirten Reiz, gegen das Venöswerden des Blutes in Folge von Kohlensäureanhäufung oder Sauerstoffmangel am frühesten das Athmungscentrum reagirt und dass erst weit später, bei vermehrtem Reize, ein abnormes Steigen des Blutdrucks als Zeichen der nunmehr ebenfalls erfolgten Erregung des vasomotorischen Apparats eintritt.

Wir machten ferner schon wiederholt darauf aufmerksam, dass beim Menschen, anders wie im Experiment, die Commotio urplötzlich zu Stande kommt, dass demgemäss eine alleinige Alteration des vasomotorischen Centrums vorausgesetzt, auch die Paralyse der sämmtlichen Gefässe schnell und mit einem Schlage in die Verwirklichung tritt, wenn die Gewalt eine sehr heftige war und dass dieser Paralyse ein momentaner Arterienkrampf voraufgehen kann, wenn das Trauma geringere Intensität hatte. Im ersteren Falle wird sich eine Hirnhyperämie, in letzterem eine momentane von Hyperämie sofort gefolgte Anämie etabliren, die beide plötzlich (und auf die Plötzlichkeit ist das grösste Gewicht zu legen) die Ernährungsverhältnisse des Gehirns insofern auf's Tiefste alteriren, als das Blut besonders in den Venen sich anstaut, träge oder gar nicht circulirt und dem Gaswechsel nicht unterworfen ist.

Beiden Zuständen müssen nun Seitens der mit alleiniger Ausnahme des vasomotorischen Centrums bis dahin normalen und durch den mechanischen Insult direct nicht geschädigten übrigen Hirncentren erwiesener und zugestandener Maassen zunächst und unmittelbar Reizungserscheinungen folgen, wie dieses am ausführlichsten und genauesten in Althann's Beiträgen zur Physiologie und Pathologie der Circulation, Bd. I, pag. 138—150 zusammengestellt worden ist.

Die klinischen Ergebnisse bringen aber für dieses Erforderniss keine Stütze, vielmehr ist man gezwungen, sofort eine an-



dere Diagnose zu stellen, falls irgend welche Reizungserscheinungen das sonst bekannte Bild compliciren.

Dazu sei es uns erlaubt, noch folgende experimentelle Thatsache anzuführen:

Auch beim Frosch, dessen Gehirnthätigkeiten bekanntlich für längere Zeit unabhängig von der Blutcirculation vor sich gehen können, lässt sich eine ganz untadelhafte Hirnerschütterung zu Stande bringen, wenn man den Kopf des Thieres einige Zeit ganz gelinde verhämmert. Reflexe von der Kopfhaut kommen auch hier nicht in Frage, da das Phänomen auch nach Abtragung derselben incl. der den Unterkiefer und den Kehllymphsack überziehenden Partieen zu Stande kommt. Es lässt sich sogar die nämliche Erschütterung auch dann noch zu Wege bringen, wenn man ein vorher intactes Thier entblutet, dessen Gefässsystem mit Kochsalzlösung ausspritzt, oder demselben das Herz ausschneidet u. s. w. Beginnt man an derartig vorbereiteten Thieren, deren Nerven ja noch Stunden lang durchaus normal functioniren, mit dem Hämmern, so zeigen sich ganz die characteristischen Hebungen und Senkungen der Leistungen, die wir so oft beschrieben haben. Hier ist also doch offenbar die Commotion sowohl als die Restitution absolut unabhängig vom vasomotorischen Centrum zu Stande gekommen und zum Mindesten der Beweis gegeben, dass solche Nervencentren, die unabhängig von der Circulation überhaupt arbeiten können, durch Erschütterungen ganz in der früher angegebenen characteristischen Weise angegriffen werden.

Wären endlich circulatorische Störungen der vorhin besprochenen Art alleinige Ursache der Hirnerschütterung, so müsste sich dieselbe sofort erzeugen lassen, wenn man einem höheren Säugethier das Halsmark in der Höhe des 3. bis 6. Halswirbels durchschneidet. Die darnach eintretende Abminderung des Blutdrucks, welche jedenfalls mindestens ebenso erheblich ist wie die bei mittleren Erschütterungsgraden zu beobachtende, würde ja für das Gehirn offenbar die nämlichen Ernährungsstörungen bedingen, wie die durch die Commotio cerebri herbeigeführte Paralyse des vasomotorischen Centrums (siehe Althann l. c. S. 143). Ein Thier mit durchschnittenem Halsmark verhält sich nun aber erstens nicht wie ein erschüttertes, da an demselben neben freilich abgeschwächter Respiration und Herzaction erhöhte Reflex-



vorgänge und eine offenbar sehr wenig alterirte Psyche sich finden; zweitens aber reagiren, wenn man einige Zeit nach der Durchschneidung mit dem Hämmern beginnt, namentlich das Herz, die Athmung und die Psyche auch jetzt noch in der angedeuteten Weise auf die neue zur Wirkung gelangende Gewalt.

Wir kommen also zu dem Schluss, dass bei der Hirnerschütterung alle Centren genau in der gleichen Weise, wie das vasomotorische Centrum afficirt werden, dass also die einwirkende Gewalt jedes Centrum direct erschüttert, wobei es uns gleichgültig ist, ob das Wesen der Erschütterung in schwingenden Bewegungen der einzelnen Hirnelemente oder darin zu suchen ist, dass die Hirnmasse in toto irgendwohin gegen die Schädelkapsel angetrieben wird. Selbstverständlich werden sich die pathologisch veränderten Centren einander in ähnlicher Weise beeinflussen, wie es in der Norm am intacten Organismus der Fall ist. Es werden also die schweren Circulationsänderungen ebenfalls wieder auf das Vaguscentrum, das Respirationscentrum u. s. w. zurückwirken. Aber das Gleiche gilt ja auch offenbar für das Respirationscentrum, das Vaguscentrum etc. dem vasomotorischen Centrum gegenüber. Dies Alles sind eben nur Störungen secundärer Natur, die den endlichen Restitutionsprocess verzögern, ja in Frage stellen können; das souveräne Characteristicum der Commotion bleibt die für jedes Centrum auf directem Wege eingeleitete Functionsabschwächung, resp. Functionsaufhebung. —

Herrn Professor Hermann Munk, welcher unserer Arbeit mit lebhaftem Interesse folgte und uns mit seinem Rathe vielfach unterstützte, sagen wir unseren aufrichtigen Dank.



IX.

Studien über den Bau des Knochens und sein Leben im gesunden und kranken Zustande.

Von

Dr. M. Fehr,

in Heidelberg.

„Die richtige Erkenntniss der normalen Beschaffenheit und der physiologischen Bedeutung eines Organes ist von jeher die zuverlässigste Basis für die Beurtheilung seiner pathologischen Veränderungen gewesen.“ (Rindfleisch.)

(Schluss zu S. 55.)

Entwickelung des Knochens und Knochenwachsthum.

Um zu einem richtigen Verständniss der weiterhin zu besprechenden Knochenveränderungen zu gelangen, muss ich zunächst des Näheren auf die Entwickelung des Knochens und dessen Wachsthum eingehen und darauf gestützt die Lebenserscheinungen betrachten, welche der ausgewachsene, gesunde Knochen erkennen lässt.

Der gemeinsame Ausgangspunkt aller Theile des Organismus sind die kernhaltigen, den farblosen Blutkörperchen gleichenden Protoplasmakugeln, Bildungs- oder Keimzellen, die wir in der Keimhaut und dem Fruchthofe aufgehäuft finden. — Obwohl bis jetzt weder dem Aussehen noch der chemischen Reaction nach verschiedene Arten dieser Gebilde unterschieden werden konnten, müssen wir doch der Verschiedenheit ihrer Thätigkeit nach verschiedene Arten derselben annehmen. Denn nachdem die bunte Zellenmasse sich zur Anlage der einzelnen Organe gruppirt und differenzirt hat, beginnt die eine Gruppe einen Muskel, die andere einen Nerven, die dritte eine andere Gewebsform aus sich herauszubilden, während doch



die Zellen aller Gruppen ursprünglich dasselbe Aussehen hatten und alle aus derselben Quelle ihre Zufuhr bezogen. Dies ist nur erklärlich bei der Annahme einer ursprünglichen Verschiedenartigkeit der Keimzellen, in Folge der die einen das, die anderen jenes aus der gemeinsamen Nahrungsquelle an sich ziehen, in sich verarbeiten und verarbeitet abgeben können, wie es eben da zur Bildung eines Muskels, dort zu der eines Nerven etc. nöthig erscheint.

Uns interessirt diese Thatsache nur mit Bezug auf den Knochen. Denn auch die ursprüngliche Anlage des Knochens erscheint als eine solche eigenartige Gruppe von Zellen, denen man ihrer specifischen Aufgabe wegen kurzweg den Namen Osteoblasten beigelegt hat (Gegenbaur, Waldeyer etc.).

Sobald die Osteoblasten sich zur Anlage des Knochensystems gruppirt haben, sendet auch schon das Gefässsystem schlingenförmige Ausläufer in die Anlage hinein und mit der Zufuhr des Nährmaterials beginnt die systematische **Entwickelung des Knochens.**

Die Osteoblasten mehren sich durch Theilung, wohl auch durch Hinzutritt farbloser Blutkörperchen, und setzen, ohne ihren Zusammenhang ganz zu verlieren, in ihren Interstitien eine Masse ab, die, immer reichlicher werdend, die Anfangs dicht aneinander liegenden Osteoblasten immer weiter auseinander drängt. Man nennt diese Masse Ossein oder Knochengrundsubstanz, weil sie, Anfangs mehr oder weniger flüssig, nach und nach gallertig, der Grundsubstanz des Knorpels, zuweilen auch der des Bindegewebes ähnlich wird und sich später durch Aufnahme und Assimilation von Kalksalzen (vgl. die Note auf Seite 23) in Knochenmasse verwandeln kann. So lange dieser letztere Umwandlungsprocess nicht vor sich gegangen ist, nennt man die Knochengrundsubstanz mit Einschluss der in ihr lagernden Osteoblasten osteogene Substanz.

Die osteogene Substanz unterscheidet sich übrigens mikroskopisch in Nichts von dem sonstigen embryonalen Keimgewebe, wie es auch als Grundlage und Ausgangspunkt des Muskels, des Nerven etc. sich bildet und ebensowenig von der sogenannten entzündlichen Neubildung.

Die Kalkablagerung und Verknöcherung beginnt an



denjenigen Stellen der osteogenen Substanz, welche am weitesten von ihren Gefässen abliegen und hier wieder zunächst an den von den Osteoblasten entferntest liegenden Punkten der Grundsubstanz; diese beginnt sich an den betreffenden Stellen in Folge der Ausscheidung von Kalkgranulis zu trüben, so dass man eine Zeit lang die Osteoblasten von reiner Grundsubstanz und diese wieder von einer trüben, verknöcherten Zone umgeben sieht. Allmälig rückt die Verknöcherung den Osteoblasten und ihren Verbindungsgängen immer näher, die Schicht der reinen Grundsubstanz nimmt immer mehr ab. Ist endlich die letztere vollkommen verknöchert, so sind die in ihr liegenden Osteoblasten in eine so starre Masse eingebettet, dass ihnen, so lange diese besteht, eine fernere Wachsthumsthätigkeit, wie sie während der Verknöcherung sich überall noch geltend macht, so gut wie unmöglich wird. Mit der vollendeten Verknöcherung ist die Grundsubstanz zugleich bis hart an die Osteoblasten und ihre Verbindungsgänge hin derart getrübt, dass letztere dem Aussehen nach scharf gegen die verknöcherte Masse abstechen. Vorher war dem nicht so. Ursprünglich glich sich die reine Grundsubstanz und die Protoplasmahülle der Osteoblastenkerne so sehr, dass eine Abgrenzung derselben nicht zu erkennen war. Und auch dann, wenn die Grundsubstanz knorpelartig geworden ist, lässt sich eine Differenzirung nur künstlich nachweisen. So sind z. B. die Bilder, wie sie Heitzmann von den Knorpelzellen und ihren Ausläufern und Verbindungsgängen giebt (vgl. S. 21) auch nur durch künstliche Färbung der Grundsubstanz mit Höllenstein entstanden. — Wie im Kleinen gegen die Osteoblasten, so rückt die Verknöcherung im Grossen Schicht für Schicht gegen die Knochengefässe und deren Mutterboden, das Periost, vor. Dies geschieht nach Heitzmann's Beobachtungen*) in dem Verhältnisse, dass an der compacten Substanz der Röhrenknochen des neugeborenen Hundes die Breite eines Bälkchens des verknöcherten Netzwerks annäherungsweise so gross ist, wie der Durchmesser des angrenzenden Mark(gefäss)raums. Nach

*) Medic. Jahrbücher. 1873. Heft 2. Vgl. auch v. Langenbeck's Archiv. Bd. VI. Tafel VII. Figur 1 und 2.



etwa 6 Monaten überwiegt die Masse des Knochengewebes jene des noch nicht verknöcherten Gewebes schon um ein Mehrfaches. Noch später (nach 1 Jahr) übertrifft die vom Knochengewebe eingenommene Fläche das Areal der Gefässe im linearen Durchmesser um das 6—8fache und nach mehreren Jahren selbst um das 12—15fache. — Gewöhnlich aber bleibt auch an dem vollkommen ausgewachsenen Gewebe zwischen den Gefässen und der verknöcherten Masse eine mehr oder weniger starke Lage osteogener Substanz bestehen, reichlich in der Spongiosa als sogenanntes fötales oder primitives Mark, spärlicher unter dem Periost und am spärlichsten in der Compacta; aber auch diese stellt schliesslich, durch die Verknöcherung immer mehr reducirt und eingeengt, jede weitere Entwicklung ein.

Somit schliesst der Knochen im Grossen sein **Wachsthum**, schliessen resp. dessen Osteoblasten ihre Entwickelung mit der vollendeten Verknöcherung der Grundsubstanz ab.*) Bei älteren Thieren sieht man manch-

*) Die Anschauung, dass der Knochen, gleich allen anderen Organen und Geweben, durch Weiterentwickelung seiner ursprünglichen Anlage, aus sich selbst herauswächst, hat sich erst in der neuesten Zeit wieder Geltung verschaffen können. Denn von John Hunter bis heute glaubten fast alle Physiologen und Histologen wie an ein Dogma an die Hunter-Flourens'sche Lehre, dass die Knochen, speciell die Röhrenknochen in der Dicke nur durch Vorgänge von Aussen (Apposition von Aussen bei gleichzeitiger Resorption von Innen) und in der Länge nur durch Apposition vom Epiphysenknorpel aus wachsen, indem sie ohne jeden Gegenversuch der verkehrten Deutung des du Hamel'schen Experimentes von dem allmäligen Einwandern eines um den wachsenden Knochen gelegten Ringes gerade so absoluten Glauben schenkten, wie der Behauptung Hunter's von dem Nichtauseinanderweichen zweier in der Diaphyse eines wachsenden Röhrenknochens fixirten Punkte oder den von Flourens noch 1857 mit der grössten Bestimmtheit ausgesprochenen falschen Sätzen und willkürlichen, wirklichen Präparaten widersprechenden, Zeichnungen über Knochenbildung.

Zwar hatte Virchow (Virchow's Archiv, Bd. XIII, S. 339 und 350) 1858 und früher schon, auf seine Erfahrungen gestützt, auf einen gewissen inneren Wechsel im Knochen, auf wirkliche Dislocationen langsamer Art in ihm hingewiesen, Thatsachen, welche R. Volkmann (Virchow's Archiv Bd. XXIV, S. 336) weiter ausführte, und die ihn sammt seinen histologischen Untersuchungen wachsender Knochen 1862 zu der Annahme brachten, dass der



mal selbst die letzten Ueberreste von osteogener Substanz in der Umgebung der Gefässe der Compacta, ja schliesslich das Gefässrohr selbst sich verknöchern, während dessen Inhalt zu einer soliden, blassen, feinkörnigen Masse wird (Heitzmann). Die Osteoblasten sind nun als Knochenbildner zur Ruhe verwiesen und ihre Aufgabe besteht jetzt, so lange

---

Knochen eine Art interstitielles, expansives Wachsthum erkennen lasse. Aber dass dieser Bildungsmodus allgemein verbreitet und erheblicher in seinen Folgen sei als der periostale und epiphysäre, glaubte er trotzdem damals wohl so wenig als Welcker (Untersuchungen über das Wachsthum und den Bau des menschlichen Schädels, 1862), obwohl diesen die Resultate seiner Messungen am Keilbeine (l. c. S. 9) um so leichter auf den rechten Weg hätten leiten können, als er sich gleichzeitig experimentell von der Expansionsfähigkeit oder „interstitiellen Auseinanderrenkungsfähigkeit" selbst vollkommen reifer Knochen überzeugt hatte (S. 29).

Der erste, welcher in der letzten Zeit entschieden den hergebrachten Ueberlieferungen entgegentrat, war J. Wolff, indem er 1863 (v. Langenbeck's Archiv, Bd. IV, S. 217) die Annahme, dass das Dickenwachsthum des Knochens nur durch schichtweise Auflagerungen vom Periost aus unter fortwährender Resorption der innersten Knochenlagen geschehe, gestützt auf zahlreiche experimentelle Untersuchungen für falsch erklärte; die diesbezügliche Thätigkeit des gesunden Periost erwies sich ihm als minimal und ganz untergeordnet; dagegen fand er das Knochenwachsthum in bei Weitem überwiegendem Maasse interstitiell (l. c. S. 229); der du Hamel'sche Ring war nicht in die Markhöhle gewandert, wohl aber hatte der wachsende Knochen den unveränderten Ring überwuchert (dies war auch du Hamel's eigene Deutung der Sache gewesen). Aehnlich wies er, entgegen dem Hunter'schen Versuche, 1868 (Reichert's und du Bois-Reymond's Archiv 1868) mittelst directer Messungen das interstitielle Längenwachsthum der Knochen nach.

Trotzdem J. Wolff aber die folgenschweren Resultate seiner Untersuchungen in seinen Präparaten ad oculos demonstriren konnte, bedurfte es, um die ganze stolze und so schön klingende Lehre zu stürzen, noch des mathematischen Nachweises von der absoluten Nothwendigkeit des interstitiellen Knochenwachsthums, wie er zuerst aus der Arbeit Hermann Meyer's in Zürich über „die Architectur der Spongiosa" (Reichert's und du Bois-Reymond's Archiv 1868) hervorging, einer Arbeit, deren weitere Prüfung und Verwerthung sich besonders J. Wolff (Virchow's Archiv, Bd. L. S. 389. 1870) und in der letzten Zeit auch unter Aeby's Leitung Wolfermann (Beitrag zur Kenntniss der Architectur der Knochen. Dissertat. inaug. Bonn 1872) angelegen sein liess.

der Knochen gesund bleibt, nur noch darin, vermöge ihrer allseitigen reichlichen Verbindungen durch die verknöcherte Grundsubstanz hin eine gleichmässige und regelrechte Saftströmung zu vermitteln (vgl. S. 21); sie sind in der erhärteten Grundsubstanz die Ursache und der Repräsentant jenes Netzwerkes von Lacunen und Corpusc. oss., wie ich es Seite 20 schilderte, ihr Protoplasma füllt die Gänge, ihre Kerne grossentheils die Corpuscula aus (vgl. S. 22); die Lymphe aber, die zu ihrer und des ganzen Knochens Erhaltung nöthig ist, gelangt, gleichsam den Inhalt der Kanälchen imbibirend, von Zelle zu Zelle. Die bindegewebige Hülle des Knochens, das Periost, ist als Träger und Sammelpunkt aller in denselben dringenden und von ihm abführenden Blut- und Lymphröhren von nicht zu unterschätzendem Werthe für seine Entwicklung und Erhaltung; sie liefert das ganze Material zur Förderung seines Ausbaues und zu seiner Unterhaltung, aber die Osteoblasten und nicht das Periost bilden die ursprüngliche Knochengrundlage, nicht aus ihm, sondern aus der osteogenen Substanz wächst der Knochen heraus. — Damit stimmt meiner Ansicht nach, wenn auch wohl wider seinen Willen, vollkommen das Resultat der mannichfaltigen experimentellen und klinischen Untersuchungen Ollier's über das Periost.*)

Das Resultat dieser Untersuchungen ist kurz Folgendes: Auf einer Schnittfläche, senkrecht durch das Periost und den Knochen junger Thiere gesetzt, sieht man schon bei schwacher Vergrösserung, dass der Knochen nicht direct dem Periost anhaftet, sondern zunächst von einer Schicht embryonaler Zellen bedeckt ist, der das Periost aufliegt. (Ollier's osteogene Substanz, Kölliker's Ossificationsblastem, Virchow's Proliferationsschicht des Periost). Diese Schicht erscheint um so dünner, je älter der Knochen wird; ihre Zellen hängen direct mit den Osteoblasten des Knochens zusammen und erzeugen unter Umständen Knochenmasse, nicht aber das Periost. Löst man einen Periostlappen von dem Knochen ab, so bleibt gewöhnlich an seiner Innenseite osteogene Substanz haften und beginnt nach der Transplantation zu wuchern und Knochen aus sich zu entwickeln. Dies geschieht aber nicht, sobald man die Osteoblasten von dem Lappen abgeschabt oder durch ein Aetzmittel zerstört hat. Das Periost besteht in solchem Falle als fibröse Membran fort, aber es erzeugt keinen Knochen mehr. Umgekehrt kann man in Hautwunden Knochengewebe entstehen sehen, wenn man die von dem Periost abgeschabte osteogene Substanz in jene verpflanzt. Die transplantirten Zellen be-

*) Traité expérimental et clinique de la régénération des os. Paris 1867.



ziehen ihre Nahrung aus den Gefässen der Hautwunde und entwickeln doch Knochenmasse, ein Beweis, dass das Periost den Osteoblasten gegenüber keine specifische Function versieht, die nicht andere Gefässschichten auch versehen könnten. — Auf der anderen Seite sieht man auch nach Abtragung eines Stückes Periost lange nicht immer die blossgelegte Knochenoberfläche nekrotisiren (eine Beobachtung, welche übrigens auch Langenbeck schon öfters vor Ollier zu machen Gelegenheit hatte — Deutsche Klinik 1859, Nr. 48, sein Archiv, Bd. 2, S. 254). Im Gegentheil beginnt besonders bei jüngeren Individuen, so lange die Saftcirculation im Knochen und nach dessen Oberfläche hin noch nicht zu sehr durch die vollendete Verknöcherung eingeengt ist, unter der vicariirenden Zufuhr aus dem Knochen heraus, eine erhöhte Thätigkeit der Osteoblasten an der blossgelegten Stelle, sie wuchern und überkleiden im Vereine mit ähnlichen Massen, die aus den Havers'schen und den Knochensaftcanälchen sich entwickeln, die Knochenoberfläche mit einer stärkeren Schicht osteogener Substanz, die theilweise zu Knochen wird, theilweise auf ihrer Oberfläche eine Art neuen Periostes erzeugt. Wohl kann also unter Umständen die osteogene Substanz der Knochenoberfläche Periost, nicht aber umgekehrt, das Periost osteogene Substanz erzeugen. — Schliesst man endlich nach Abtragung eines Stückes Periost die Wunde sorgfältig wieder über dem entblössten Knochen, so kommt es vor, dass das benachbarte Zellgewebe direct mit der Knochenoberfläche verklebt und, ohne dass diese Fläche nekrotisirte, mit der Zeit das verlorene Periost ersetzt, ein Beweis dafür, dass auch dem Knochen selbst gegenüber das Periost keine specifische Function zu versehen hat, so wenig als der osteogenen Substanz seiner Oberfläche gegenüber.

Nach dem Ergebnisse dieser Ollier'schen Experimente halte ich dafür, dass man eben auch die zwischen Knochenoberfläche und Periost liegende Zellschicht, welche unter Umständen Knochen zu bilden im Stande ist, nicht, wie das bisher üblich war, als innerste Lage des letzteren, sondern wie es der Entwickelungsgeschichte entspricht, als äusserste Schicht des Knochens selbst, als einen Ueberrest osteogener Substanz betrachtet, deren Zellen bei dem ausgewachsenen Knochen in einem Zustande der Ruhe sich befinden, aus welchem sie nur durch besondere Reize wieder zu ihrer ursprünglichen Entwicklungsthätigkeit übergehen können.

Bis zu einer gewissen Zeit ist der **innere Aufbau der Knochen** überall derselbe: osteogene Substanz und Gefässe (d. i. Ollier's primitives oder Virchow's foetales Mark), durchsetzt von einem weitmaschigen Knochennetze.

In dem Masse, als die Knochen ihre endgültige Gestalt und Grösse erreichen und die Osteoblasten ihre Wachsthumsthätigkeit einstellen, nimmt die Blutfülle der Knochengefässe ab, während



zugleich ein Theil der zur Ruhe verwiesenen Zellen fettig degenerirt und zerfällt. Dies begründet einen Wechsel in dem Aussehen und der Zusammensetzung des Markes. Ursprünglich Osteoblastenreich und roth, ist es jetzt eine mehr gelbliche Masse, die an Körnchenkugeln und Fett reich aber ärmer an Osteoblasten geworden ist (Ollier's secundäres Mark). So bleibt das Bild auch später überall in der Spongiosa.

Nur die Mittelstücke der grossen Extremitätenknochen machen davon insofern eine Ausnahme, als in ihrem Inneren, von der Mitte der Längsaxe des Knochens ausgehend, das Knochennetzwerk allmälig wieder auf eine gewisse, dem centralen Endgebiet der Arter. nutrit. entsprechende Strecke hin schwindet, während die entkalkte Grundsubstanz, unter fettiger Degeneration eines grossen Theiles ihrer Osteoblasten, mehr oder weniger erweicht. Gleichzeitig tritt nun die Verknöcherung der äusseren Schichten des Knochens um so massiger hervor und verwandelt die Grundsubstanz hier bis hart an die Gefässe und das Periost hin zu einem völlig compacten Gewebe.

So kommt es, dass die Diaphysen der grossen Röhrenknochen aussen sehr dicht und sehr fest gebaut, im Innern hohl sind und einen Cylinder weichen gelben Markes enthalten, dessen Charakter dem des primitiven Markes diametral entgegenläuft. Ist dieses letztere osteogene Substanz in progressiver Metamorphose, so ist es jenes in regressiver.

Doch führt die Degeneration bei dem Menschen, wie bei den meisten Thierklassen nicht bis zum vollständigen Zerfall und der Resorption; wohl aber geschieht dies bei den erwachsenen Vögeln, so dass die Röhren hier leer oder doch nur an ihrer Wandung mit einer Schicht Osteoblasten und Gefässchen bekleidet sind.

Zwischen der Innenwand des compacten Rohres und dem verfetteten Marke findet sich eine Uebergangsschicht, in welcher die Kalksalze zwar geschwunden, die fettige Degeneration aber noch nicht ausgebildet ist, eine Schicht, die also der gewöhnlichen osteogenen Substanz im Stadium der Ruhe gleichkommt.

Was ist die Ursache dieses Rückbildungsprocesses im Innern der Diaphyse der grossen Röhrenknochen? darauf wage ich nur mit der Vermuthung zu antworten, dass die eigenthümliche Gefässanlage der betreffenden Knochenstücke nicht ohne



Einfluss darauf sein dürfte. Während der periphere Theil der Diaphyse vom Periost aus mit zahlreichen Gefässen versehen wird, treten zu dem centralen Theile nur ein oder zwei Arter. nutrit. Diese müssen die äusseren Knochenschichten passiren, ehe sie an ihren Bestimmungsort gelangen. Soll der Knochen wachsen und soll er dabei zugleich seine Lebensenergie allseits gleichmässig bewahren, so mus die Materialzufuhr jederzeit dem Wachsthumstriebe und der Masse des zu ernährenden Gewebes entsprechen. Dies scheint mir aber in dem Endgebiete der Art. nutrit. nicht ganz möglich zu sein. Denn nicht nur dass die Art. nutrit. während des Knochenwachsthumes nicht an Zahl zunehmen, auch die Zunahme ihres Durchmessers scheint mir einigermassen da auf Hindernisse zu stossen, wo sie die einmal verknöcherten Partien der Corticalis zu passiren haben. Bedenkt man zugleich, dass ein einigermassen genügender Ersatz auf collateralem Wege erst mit der Verwachsung der Epiphysen und der Diaphyse, also mit vollendetem Wachsthum, von jenen aus möglich wäre, so dürfte ungenügende Materialzufuhr immerhin bei dieser regressiven Metamorphose des wachsenden Knochens mit im Spiele sein. Wenn die Kalksalze, welche dabei frei werden, sich alsbald wieder ablagern, wo immer sie in der Umgebung noch verknöcherungsfähige (osteogene) Substanz vorfinden, und damit wesentlich zu deren Dichtigkeit und Stärke beitragen, so ist dies eine Erscheinung, der wir unter pathol. Verhältnissen oft genug wieder begegnen werden. (Auch die das Hauptmarkrohr ausgewachsener Röhrenknochen innen umsäumende, gemeinsame lamellirte Knochenlage verdankt ihre Entstehung wohl dieser Ursache.)

Ich sprach davon, dass die periostale Fläche sämmtlicher Knochen, wie auch die Innenwand der compacten Röhrenknochen noch bei ausgewachsenen Individuen eine Lage osteogener Substanz erkennen lässt, die normaliter nicht mehr wächst und nicht verknöchert, also in einem Stadium der Ruhe sich befindet. Diese Ruhe ist aber keine absolute zu nennen; wenigstens findet man in beiden Schichten besonders bei jüngeren Individuen noch einzelne auffallend grosse mehr- und vielkernige Osteoblasten. (Virchow's Riesenzellen, Robin's Myéloplaxes.) Dies dürfte



sich an der Aussenseite der Knochen durch den Einfluss der mittelbaren Nachbarschaft besonders der Muskeln erklären, die bei ihrer Functionirung immerhin zu Verschiebungen des Periostes und dadurch indirect auch zur Reizung der unter ihm liegenden Osteoblasten Anlass geben können. Folge der functionellen Hyperämie ist eine consecutive Hypertrophie und Hyperplasie der Osteoblasten, die unter besonders begünstigenden Verhältnissen selbst zur Anlagerung einer statisch überflüssigen Knochenlage führen mag. (Vergleiche J. Wolff in Virchow's Archiv Bd. L. S. 434 und Heitzmann l. c.). An der Innenwand der Röhrenknochen aber dürfte, was man von normalen und grösseren mehrkernigen Osteoblasten noch sieht, zum Ersatze derjenigen Zellen dienen, die in der Mitte des Markes fettig zerfallen und resorbirt werden. Die Nahrungszufuhr erhält diese Osteoblastenschicht noch theilweise von den Endzweigchen des Periostes aus. — Lässt im Alter die Zufuhr nach, so lässt auch das Zellenersatzgeschäft nach; was verfettet und an freiem Fette resorbirt wird, wird nur noch durch eine gallertige Masse, aber nicht mehr durch Osteoblasten ersetzt. Und wie das Mark, so leidet auch der Knochen selbst im Alter und zwar aus demselben Grunde; es beginnt in ihm mehr im Kleinen, was wir bei der Bildung des Röhrenmarkes im Grossen schon gesehen haben. Wo das Blut nicht mehr genügend circulirt, verfällt der Inhalt der Knochenkörperchen und ein Theil der umgebenden Grundsubstanz unter Lösung ihrer Kalksalze. Der Knochen verliert von seiner organischen Grundsubstanz wie von seinen Salzen; er wird in toto kleiner, wird brüchiger und leichter (senile Atrophie). Die dabei frei werdenden Kalksalze lagern sich, da sie keine osteogene Substanz mehr vorfinden, anderwärts im Bindegewebe ab und führen da und dort zu Verkalkung und Atherombildung.

Die **Formgestaltung der Knochen** ist zunächst und vor Allem Sache der embryonalen Anlage, die eben jedem Knochen einen gewissen Grad von Selbstständigkeit der Entwickelung und des Wachsthums verleiht*). Immerhin haben aber auch noch andere Momente einen unverkennbaren Ein-

*) Virchow, Die Entwickelung des Schädelgrundes. Berlin 1857.



fluss auf die Gestaltung der Knochen, indem sie an der einen Stelle dessen Entwickelung behindern, an der andern sie fördern.

Hier ist vor Allem das Periost zu erwähnen. Wie die einzelnen Knochengefässe grossentheils bis in das höhere Alter der dicht an sie herantretenden Osteoblastenwucherung und Verknöcherung Halt zu bieten vermögen, so vermag es auch die Matrix dieser Gefässe, das Periost, sobald es einmal eine gewisse Resistenz erlangt hat; da befördert es nicht nur nicht mehr das Knochenwachsthum, es hält es viel eher auf und beschränkt die fernere periphere Knochenausdehnung der Hauptsache nach auf die periostfreien Stellen der Nahtverbindungen, der Epiphysenlinien und der Knorpelfugen.

So lange die Vegetationsränder der Nähte nicht verknöchert oder knöchern mit einander verschmolzen sind, steht an ihnen dem weiteren Wachsthum des Knochens bei sonst genügender Zufuhr nichts im Wege. Ohne dies wäre es aber auch um die freie und ungestörte Entfaltung des Gehirns besonders und der Beckenorgane schlimm bestellt, da eben die Nähte allein die erforderliche Flächenausdehnung der umhüllenden Schädel- und Beckenknochen ermöglichen. Ebenso ist die Möglichkeit der freien Entwickelung der Osteoblasten an den Epiphysenlinien und Knorpelfugen ein sehr wichtiges, wenn auch nicht das einzige Moment für das überwiegende Längenwachsthum der Röhrenknochen und Wirbelkörper, wie schon der Umstand beweist, dass das Wachsthum in dieser Richtung grossentheils an die Existenz jener Linien und Fugen geknüpft ist und mit ihrer Verknöcherung (bei den Epiphysenlinien in der Regel mit dem 20.—24. Jahre) erlischt*), dass bei zu frühzeitiger Synostose der Nähte und Fugen oder Epiphysenlinien oder nach operativer Entfernung einer der letzteren während der Zeit des Wachsthums die Entwickelung des Knochens in der Richtung zurückbleibt, welche senkrecht zur Synostose oder zur entfernten Epiphysenlinie liegt,**) oder dass umgekehrt die Zellen der Nahtknorpel bei gesteigerter

*) Hueter, Klinik der Gelenkkrankheiten. §. 11.

**) Virchow in seinem Archiv Bd. XIII. S. 347, und Volkmann in Billroth und Pitha Bd. II, 2. Lief. 1. S. 353 u. 354.



Blutzufuhr und Reizung im jugendlichen Alter eine übermässige Knochenmasse entfalten können. — Vermehrtes Längenwachsthum jugendlicher Knochen nach Nekrose*), Fracturen oder grossen Fussgeschwüren. —

Von Einfluss auf die Gestaltung der Knochen sind ferner wenn auch in minder auffälliger Weise, alle die Theile, welche mittelbar mit ihnen in Contact stehen, indem die Knochen von ihnen, wie sie von den Knochen beeinflusst werden.

In dieser Beziehung muss man sich bei unbefangener Betrachtung der Auffassung Welcker's (l. c. S. 20.) anschliessen, „dass die umschliessenden und die umschlossenen Theile mit einander wachsen,“ mag dann auch im Einzelnen bald der eine, bald der andere Theil, je nach dem stärkeren Widerstand, eine vorherrschend gestaltende Einwirkung ausüben. So erklärt sich die Congruenz der Gelenkflächen, der Knochenoberflächen mit der Form der ihnen anliegenden Muskeln und Gefässe, die Conformität der Innenseite des Schädeldaches mit der Gehirnoberfläche, der Augenhöhle mit ihrem Inhalte, so erklären sich auch auf der anderen Seite die Resultate von Fick's experimentellen Untersuchungen**), wonach die Entfernung der Widerstände im Fortgange der Knochenentwicklung ihre Folgen wieder aufhebt, oder sie gar nicht zur Geltung kommen lässt und umgekehrt, Resultate, welche die tägliche Erfahrung bei angeborenen Luxationen, bei Nearthrosen, bei frühzeitiger Exstirpatio bulbi etc. nur bestätigen kann. So findet man, um nur eines Beispieles zu gedenken, bei congenitaler Luxation des Femur an der Stelle, wo das Acetabulum der Regel nach sitzen sollte, gewöhnlich auch keine Spur einer Gelenkhöhlenbildung, während sich dafür da eine abnorme Acetabulargrube gebildet hat, wo der Gelenkkopf mit dem Os ilei in abnormem Contacte steht.

Wo endlich Theile der Umgebung vermöge ihres stärkeren Wachsthums oder ihrer Functionen einen relativ stärkeren Druck dauernd auf die Knochenoberfläche ausüben, erhöhen sie nach Umständen die Expansion der Knochen oder halten sie zu-

*) C. O. Weber in Pitha und Billroth Bd. I, 2. S. 247.

**) Ueber die Ursachen der Knochenformen. Göttingen 1857.



rück, wie solche Theile auch zu erhöhter Knochenentwickelung führen können, wenn sie durch Zug oder Spannung, Verminderung oder Befreiung von physiologischen Druckwirkungen die Thätigkeit der Osteoblasten fördern. Wenn die Schädelknochen während ihres normalen Wachsthums wie auch bei Hydrocephalus internus sich zunehmend abflachen, so ist dies zum allergrössten Theile eine Verbiegung durch den Druck des wachsenden Schädelinhaltes (Welcker); wenn die fötale Form der Gelenkkörper später in ihren stereometrisch reinen Verhältnissen gestört wird, dadurch die Bewegungen des ganzen Gelenkes sich verändern und durch Excess zu den sehr wichtigen Erkrankungen eines Pes valgus, Genu valgum etc. Veranlassung geben, so sind dies nur Folgen der Druckdifferenzen, welche bei einzelnen Stellungen des Gelenkes nach der Geburt resultiren und da die Entwickelung der intracapsulären Knochenflächen sistirt, wo der Druck bedeutend einwirkt und dort sie fördert, wo der Druck gegen den fötalen Zustand verringert oder verschwunden ist (Hüter); wenn ferner der Gelenkkopf des Humerus oder das Os cuboideum an seiner Plantarseite eine tiefe Furche zeigt, so entsteht sie, gerade wie die Furche durch den du Hamel'schen Ring um den wachsenden Knochen, weil dort die Sehne des Musc. biceps, hier die des Musc. peron. long. durch continuirlichen Druck der Knochenentfaltung an der betroffenen Stelle entgegentreten; wenn endlich die Knochen, wo Muskeln und Bänder an sie sich ansetzen, stärkere Erhabenheiten zeigen (Spinae, Cristae, Tubera etc.), so sind dies Wucherungen, die durch den functionellen Reiz (Zug) jener Organe auf die Stelle ihrer directen Einwirkung entstanden. Je intensiver und dauernder die Reizungen, um so stärker die Prominenzen (daher der grobknochige Bau der arbeitenden Klasse, Bichat, Anatomie générale Paris. T. III. p. 14), deren Richtung und Stellung bei veränderter Zugwirkung nach Luxationen und Contracturen sich in überraschend kurzer Zeit ändern können.

Rachitis.

Rachitis ist die Folge einer krankhaft gesteigerten Entwickelung der osteogenen Substanz im kindlichen Alter, ohne dass die kranken, abnorm wuchernden Osteoblasten die in den Ernährungssäften cursirenden Knochen-



salze wie gewöhnlich an sich zu ziehen und zu verarbeiten vermöchten (sonst müsste Riesenwuchs entstehen).

. Die krankhaft gesteigerte Entwickelung osteogener Substanz ohne Tendenz zur Verknöcherung und, practisch genommen, ihr wulstiges Hervorquellen an den Hauptknotenpunkten des Wachsthums im kindlichen Alter (s. S. 242), so weit diese dem Drucke ausgesetzt sind, ist das Characteristische der Rachitis als einer primären Knochenkrankheit gegenüber der Knochenweichheit, wie wir sie S. 261 in Folge ungenügender Zufuhr von Kalksalzen secundär an sonst gesunden Knochen auftreten sehen.

Die Richtung, in welcher die gesteigerte Entwicklung der osteogenen Substanz bei Rachitis auftritt, folgt denselben Wegen wie die normale; wenn trotzdem die Form der abnorm weichen Knochengebilde von der Regel abweicht, so liegt der Grund darin, dass die weiche Knochenmasse eben relativ geringen mechanischen Einwirkungen nachgiebt, sich da verbiegt (Unterschenkel, Vorderarm), dort verschiebt (Beckenknochen), besonders aber, wo sie zwischen Epiphyse und Diaphyse und ähnliche Verbindungen zu liegen kommt, durch Druck ganz aus ihrer Form herausquillt.

Träte diese Krankheit auch noch zufällig bei Kindern auf, die gleichzeitig an grosser Armuth des Blutes an Kalksalzen erkranken — was allerdings zu den grossen Seltenheiten zählt — so müssten sich die Folgen beider Zustände derart geltend machen, dass es nicht bloss um die Verknöcherung der krankhaft wuchernden osteogenen Substanz und speciell eines etwaigen Callus, sondern auch um die Fortdauer der Solidität der schon ausgebildeten Knochen schlimm bestellt wäre*). Dem entsprechend lehrt die Erfahrung, dass die schlimmsten Formen von sogenannter acuter Rachitis sich dann entwickeln, wenn die allgemeine Ernährung des Kindes namentlich in Folge von Darm- und Lungenkrankheiten leidet.

Heilt die Rachitis, so verknöchert die osteogene Masse nicht immer in ihrer difformen Gestalt; öfters sogar scheint sich mit dem normalen Stoffwechsel auch die Elasticität des Gewebes wieder in solchem Grade einzustellen, dass sie, den äusseren

*) Kilian, Das halisteretische Becken. S. 16 und 28.



Schädlichkeiten zum Trotz, den Knochen allmälig in seine normale Form zurückführt. „Der Knochen wächst wieder gerade. Er streckt sich, wie ein umgelegter Handschuhfinger oder ein gekrümmter Darm, den man aufbläht." (Volkmann.)

Entzündung des Knochens.

Das erste und nächste Hauptphänomen der Entzündung des Knochens ist die Wiederbelebung der Entwickelungsthätigkeit der Osteoblasten; sie nehmen an Umfang zu, werden mehrkernig, theilen sich. Unabweisliche Vorbedingung dessen ist, dass in der Umgebung, so weit sie durch ihre Unnachgiebigkeit dem entgegen steht (vgl. S. 234), der nöthige Raum dazu hinlänglich eröffnet werde.

Dies geschieht auch. Wie die Osteoblasten bei der Knochenentwickelung sich selbst schliesslich, durch Ablagerung von Kalksalzen in die sie umgebende Grundsubstanz, ein Ziel für ihre Bildungsthätigkeit setzten, so wird ihnen bei der Knochenentzündung, durch Wiederentfernung dieser verknöcherten Salze, die ursprüngliche Thätigkeit wieder ermöglicht*); hatten sie in jenem Falle Bestandtheile derart aus dem Blute an sich gezogen, dass sie nach ihrer Verarbeitung Erdsalze absetzen konnten, so locken sie jetzt, entzündlich gereizt, das an sich heran, was ihre frühere Schöpfung wieder theilweise oder ganz aufzulösen im Stande ist. (Die Knochenerde und speciell auch das basische Kalkphosphat ist nur für reines Wasser vollkommen unlöslich, wird aber von CO^2 haltigem Wasser, Salmiak, selbst Kochsalz und vielen organischen Substanzen in sehr merkbarer Menge aufgelöst — Kühne —); die Osteoblasten werden zu Osteoklasten (Kölliker).

Unter körniger Trübung (s. S. 234) beginnen die Kalksalze am 3. und 4. Tage nach der entzündlichen Reizung aus der nächsten Umgebung der gereizten Osteoblasten schichtweise zu schwinden und auch die entkalkte Grundsubstanz, die nunmehr noch die minder scharf contourirten Osteoblasten umgiebt und sie

*) Virchow's Archiv. Bd. IV. S. 302 und Förster's Atlas der mikroskop.-pathol. Anatomie. Taf. XXXI, 6 und XXXIV, 4, sowie dessen Handbuch der pathol. Anatomie, 2. Aufl. Bd. II. S. 904.



von dem noch nicht afficirten Knochengewebe trennt, löst sich mit dem Wiederbeginn der Osteoblastenwucherung, soweit dies zur Raumbeschaffung nöthig ist.

Es ist einleuchtend, dass die Auflösung der Kalksalze und damit im Zusammenhang die Osteoblastenwucherung da vor Allem sich geltend machen muss, wo die lösende Flüssigkeit nach ihrem Austritt aus den Blutcapillaren zunächst mit dem Knochen in Berührung kommt, also längs der Havers'schen Kanäle und dies um so eher, wenn der Entzündungsreiz, wie es gewöhnlich der Fall ist, von dem Blute aus dem Knochen übermittelt wurde (Erkältung, Dyskrasie). Sobald wir daher den entzündeten Knochen früh zu Gesicht bekommen, wie bei acuten Entzündungen zuweilen, werden wir die krankhaften Veränderungen nur mehr nach dem Verlaufe der Havers'schen Kanäle finden.

Aber auch in das Protoplasma der Saftkanälchen und zu den Osteoblasten ihrer Lacunen findet jene Flüssigkeit allmälig den Weg, besonders wenn von ihnen die Anregung zur Entzündung gegeben wurde (Trauma, Aetzung); unter ihrer lösenden Einwirkung*) entkalken und erweitern sich von den Havers'schen Kanälen aus auch die Territorien jener Kanälchen von Zelle zu Zelle (Abbildungen s. bei Volkmann in Pitha und Billroth l. c. S. 251, 252 u. 257) und werden zu Howship'schen Lacunen; die Osteoblasten, die Anfangs in der entkalkten Grundsubstanz noch, wenn auch minder deutlich erkennbar, die gezackten Umrisse ihrer Behälter zeigten, quellen mit der Lösung der ersteren auf, runden sich ab, ihre Kerne wuchern und führen zur Theilung und Vermehrung der Zellen, die in den erweiterten Knochengängen sich häufen. (Vergleiche unter Andern C. O. Weber in Virchow's Archiv Bd. XXIV. S. 96, Rindfleisch, Schweizer Zeitschrift für Heilkunde Bd. III. S. 313 u. 315 und Heitzmann l. c.)

*) Selbst auf todte Knochen übt sie ihre lösende Kraft. Kommt ein solcher mit entzündlich wucherndem Knochengewebe in Contact, also mit einem Gewebe, das mit jener Flüssigkeit getränkt ist, und dringt von ihr in die Poren der todten Knochenoberfläche ein, so lösen sich auch hier noch die Kalksalze und die Knochengrundsubstanz gleich wie festes Metall vor einer passenden Säure; es entstehen die bekannten Erosionen der Billroth'schen Elfenbeinzapfen. v. Langenbeck's Archiv Bd. II. S. 118.



Der Knochen wird unter diesen Vorgängen poröser (Volkmann's entzündliche Osteoporose), verliert mehr oder weniger von seinem eigenthümlichen Gewebe (rareficirende Ostitis), ja das letztere wird zuweilen fast ganz verdrängt und durch das Product der entzündlichen Osteoblastenwucherung ersetzt (Carnificatio ossis der Alten).

Das Product dieser entzündlichen Wucherung ist dieselbe Masse, die sich überall bei der Entzündung der Gewebe aus ihnen heraus entwickelt, die überall, selbst für das bewaffnete Auge dasselbe Aussehen und dieselbe Zusammensetzung hat mit dem embryonalen Keimgewebe und daher entzündliches Keimgewebe, nach Billroth „entzündliche Neubildung" genannt wird.

Aber nicht bloss bezüglich des Aussehens und der körperlichen Zusammensetzung ist das entzündliche Keimgewebe mit jenem Zellenlager zu vergleichen, das wir als den gemeinsamen Ausgangspunkt aller Gewebe des Körpers erkannt haben. Denn wie aus dem scheinbar vollkommen gleichartigen Lager vermöge der besonderen Charactereigenthümlichkeit seiner verschiedenen Zellgruppen die verschiedenartigsten Gewebe sich herausentwickeln (S. 232), so hat auch das entzündliche Keimgewebe, so gleichartig es aller Orts dem Auge erscheinen mag, doch auch die Eigenthümlichkeit seines Ursprunges in soweit an sich, als es, wenn nur die Wucherung nicht bis zur Degeneration und zum Zerfalle fortschreitet, auf der Höhe seiner Entwickelung der Hauptsache nach wieder zu der Gewebsform seines Ursprunges zurück- resp. übergehen kann.

Die beste Illustration hierzu bildet der Blick auf eine offene Amputationswunde. Haut, Zellgewebe, Muskeln, Periost, Knochen und Mark sind in einer Fläche durchschnitten, auf dieselbe Weise entzündlich gereizt. Schon nach 36 Stunden erkennt man die ersten Spuren der Entzündung. Die ganze Wundfläche der Weichtheile, die Anfangs alle durchtrennten Gebilde nach ihren Gewebseigenthümlichkeiten und Contouren scharf abgegrenzt erkennen liess, bekommt ein grauröthliches, eigenthümlich gallertiges Aussehen; die Grenzen der einzelnen Gewebspartieen beginnen sich zu verwischen. Am 3ten Tage ist das Aussehen, den Knochen ausgenommen, schon beinahe gleichmässig roth, granulirt. Veranlasst ist dies bekanntlich durch das Hervorwachsen kleiner rother Knötchen entzündlichen Keimgewebes; die Knötchen wuchern und verschmelzen am 4ten und 5ten Tage derart mit einander, dass die ganze Wunde gleichmässig überzogen erscheint mit einer feinkörnigen, glänzend rothen Schicht.



Dasselbe Bild finden wir einige Tage später auf der Knochenschnittfläche. Anfangs gelblich, erhält sie bald einen Schimmer von hellrosa; man erkennt mit der Loupe dieselben Knötchen, wie sie aus den Havers'schen Canälchen herauszuwuchern beginnen. Die Knötchen werden grösser, dem blossen Auge ersichtlich, überziehen die Knochenschnittfläche immer weiter und verschmelzen schliesslich unter sich und mit den gleichartigen Gebilden der benachbarten Weichtheile zu einer für das blosse Auge einheitlichen Lage entzündlicher Neubildung. Auch mikroskopisch ist diese Neubildung gleichartig gebaut, gleichviel ob sie aus dem Knochen oder dem Bindegewebe etc. entstammt, und doch birgt sie Differenzen in sich, die auf ihren Ursprung zurückführen. Das entzündliche Keimgewebe wird bei der Heilung, soweit es den Osteoblasten entstammt, zu Knochen und Mark, es wird zu Bindegewebe, zu Epithel etc., wo es von diesen Geweben sich ableitet.

Die entzündliche Zellenwucherung erfordert erhöhte Zufuhr. Die Gefässe des Periostes und der Havers'schen Kanäle erweitern sich; unter dem erhöhten Blutdruck dringt nicht bloss Serum, es dringen auch (farblose und rothe) Blutkörperchen, die Osteoblasten zu vermehren, in das entzündete Gewebe hinein (S. 27); ja die Blutgefässe treiben selbst Ausläufer (Vascularisation des Knochens), so dass Rindfleisch, Volkmann und Heitzmann Recht haben mögen, von denen jener keine Blutgefässe in den dilatirten Saftkanälchen sehen konnte, diese aber solche annehmen zu dürfen glauben (Volkmann's Ostitis vasculosa).

Die Kalksalze, welche am Herde der Entzündung ausgelaugt und von der Saftströmung fortgeschwemmt werden, scheinen, ähnlich wie bei der Markbildung der langen Röhrenknochen (s. S. 239), alsbald wieder aus der Säftemasse auszutreten, sobald sie nur mit Gewebe zusammentreffen, welches eine organische Verbindung mit ihnen erstrebt, oder ihren Niederschlag begünstigt (Verknöcherung oder Verkalkung). Solches Gewebe (osteogene Substanz) findet sich bei jugendlichen Individuen gewöhnlich in der Umgebung des entzündeten Herdes, aber auch bei Erwachsenen fehlt es daran nicht, sobald die Osteoblasten, der Knochenoberfläche z. B., in Folge der Hyperaemie in der Umgebung des Entzündungsherdes sich neu beleben, ihre alte Bildungsthätigkeit wieder erlangen. So kommt es, dass wir den Herd der entzündlichen Erweichung nicht selten umgeben finden von neuerstandenen Knochenmassen, ein Versuch der Natur, dem leidenden Knochen Ersatz für das zu bieten, was er an der erkrankten Stelle als Stützapparat einbüsste. Nur fällt dieser Versuch oft



genug nicht derart aus, dass der Ersatz dem Verluste entspricht, oder dass er einer regelrecht entwickelten Knochenmasse gleichkäme (Knochenverdichtungen um Knochenabscesse herum, Osteophytbildungen, provisorischer Callus*).

Die entzündliche Auflösung der Knochengrundsubstanz geht relativ langsam von Statten (s. S. 246). Demgemäss darf auch die Wucherung der Osteoblasten da, wo diese Gebilde eng von Knochenmasse umschlossen sind, sich nicht überstürzen, sollen nicht bedenkliche Folgen resultiren. Wollte die entzündliche Neubildung rascher wachsen, als ihr die Knochengrundsubstanz durch Auflösung oder auch der Knochen durch Expansion**) Platz zu machen vermag, so müsste sie sich selbst erdrücken, oder sie würde sich durch Compression ihrer Blutgefässe die Zufuhr abschneiden; in beiden Fällen stürbe sie ab und zöge den Knochen, soweit er von der Zufuhr der betroffenen Gefässe abhängt, mit in den Untergang hinein. Das sehen wir auch nicht selten, besonders wo der Knochen compact ist und die Entzündung acut, unter heftigen localen und allgemeinen Erscheinungen auftrat (entzündliche Nekrose). Glücklicher Weise hat aber der Knochen der Gefässe nicht wenig, und sollte zuweilen auch bei Obliterationen ein collateraler Ersatz schwer halten, so sind doch die Bezirke der einzelnen Gefässe und dem entsprechend die Nekrosen häufig genug beschränkt.

---

*) Rindfleisch in der Schweizer Zeitschrift für Heilkunde. Bd. III. S. 314.

**) Paget, Lectures on surgical pathol. 3. Edit. p. 299.

Eine Expansion des Knochens, ein Auseinanderschieben und ein Aufblähen des Knochengewebes durch die entzündliche Neubildung ist wenigstens in den späteren Stadien der Entzündung nicht auszuschliessen, sobald einmal die Grundsubstanz ihrer Kalksalze und damit ihrer Härte und Unnachgiebigkeit in ausgedehnter Weise beraubt ist, während allerdings im Beginne einer Ostitis eine ausgesprochene Schwellung nur denkbar ist, wenn die Knochenoberfläche an der Entzündung participirt. Der Behauptung Volkmann's, dass „eine entzündliche Anschwellung des Knochengewebes an und für sich unmöglich ist“, und dass selbst die bedeutendsten Auftreibungen der Epiphysen bei Gelenkentzündungen rein auf (sub-) periostale Auflagerungen zurückzuführen seien (l. c. S. 266), stehen diejenigen Fälle von Gelenkentzündung entgegen, in welchen die Ostitis das primäre ist und man „eine markige Aufblähung des ganzen Gelenkkörpers findet, indem die einzelnen Markhöhlen an Grösse, vielleicht auch an Zahl zunehmen und die Dimensionen der Knochensubstanz ziemlich gleichmässig in allen Dimensionen wachsen.“ (Hüter, Gelenkkrankheiten S. 88).

Die grossen Markräume der Röhrenknochen sind sammt ihrem Inhalte am ehesten einem Havers'schen Kanale en gros zu vergleichen. In der Mitte die Arter. nutrit. mit ihren Verzweigungen, rings umgeben von osteogener, allerdings grossentheils in Verfettung begriffener Substanz und weiterhin von Knochen umgrenzt.

Beginnt an der Innenseite dieser Röhrenknochen und in dem Marke die Hyperaemie und entzündliche Zellenwucherung, (Osteomyelitis), so strömt das Blut, das jetzt durch die Ven. nutrit. nicht wohl abfliessen kann (s. S. 42), nach den Epiphysenanastomosen und durch diese nach Aussen; die entzündliche Neubildung aber verschafft sich ihren Platz vor Allem auf Kosten der Nachgiebigkeit etwa nicht afficirter Theile des Markes sowie derjenigen Bestandtheile des letzteren, welche durch die Lymphgefässe und Knochensaftkanälchen nach der Oberfläche ausweichen können (S. 30 und 43); dann aber auch durch Einschmelzung der nächsten Knochenschichten.

Sind die Wege nach den Epiphysen gebahnt, und ist die entzündliche Wucherung beschränkt und geht sie nicht rascher vor sich, als die Umgebung Raum zu schaffen im Stande ist, so wird die Entwicklung der Neubildung der Regel nach verlaufen. Hat aber die Erkrankung den grössten Theil des Markes zugleich befallen und nimmt sie momentan so überhand, dass trotz Saftkanälchen und Knocheneinschmelzung kein genügender Raum beschafft werden kann, sind zudem die Epiphysenanastomosen noch nicht ausgebildet, so erfolgt gewöhnlich auch hier die Selbstertödtung des erkrankten Gewebes; es erdrückt sich und comprimirt zugleich das Lumen der zuführenden Gefässe.

Die Gangrän des Markes hat aber weit schlimmere Folgen als die Nekrose eines Knochenstückes. Denn der saftarme Knochen zersetzt sich nach seinem Tode nur langsam und birgt als Sequester nur geringe Gefahren durch Jauchebildung und Blutvergiftung, wenn auch der langwierige Process seiner Resorption oder seiner Lösung nicht gering anzuschlagen ist bezüglich des Einflusses auf den Gesammtorganismus. Das saftreiche Markgewebe dagegen zerfällt sehr schnell und, noch ehe eine schützende Demarcation sich hätte bilden können, ist die



Brandjauche gewöhnlich direct, oder nach Durchtränkung von Gefässthromben in den allgemeinen Kreislauf gedrungen.

Bei weitem günstiger gestalten sich die Aussichten bei einer Entzündung der Knochenoberfläche resp. der sie abschliessenden Schicht osteogener Substanz (s. S. 238). Die Osteoblasten finden allerdings auch hier ihren einengenden Damm und zwar an der Faserschicht des stramm über den Knochen gespannten Periostes; sobald sie aber entzündlich wuchern, erweicht auch die hyperaemische Gefässhaut, quellt und giebt nach. Dies geht derart weiter, bis entweder die entzündliche Wucherung wieder still steht, oder das erweichte Periost durchbricht. Auf der andern Seite machen die entzündlich wuchernden Osteoblasten auch hier ihren Knochenlösenden Einfluss geltend *); die glatte Oberfläche wird rauh und uneben, wie angefressen oder ange-

*) Der Streit darüber, ob die entzündliche Knocheneinschmelzung Sache der Knochenkörperchen resp. der in ihnen liegenden Osteoblasten sei, eine Ansicht, welche zuerst Virchow aufstellte, oder ob diese sich dabei vollkommen passiv verhalten, und der Knochenschwund, ohne dass sie irgend erheblich verändert erschienen, von aussen her erfolge (Billroth), löst sich damit, dass die einen zur Entscheidung der Streitfrage die Bilder der parenchymatösen Ostitis vorführen, bei der die Osteoblasten der eigentlichen Knochensubstanz der Ausgangspunkt der krankhaften Veränderungen sind, die anderen dagegen Präparate vor sich hatten, bei denen der Knochen durch die entzündlich wuchernden Osteoblasten der Knochenober- oder innenfläche (Ostitis superficialis oder Endostitis s. Osteomyelitis) oder der Havers'schen Kanäle (interstitielle Osteomyelitis) angenagt und ausgelaugt war. Allerdings dürfte sich eine scharfe Trennung dieser verschiedenen, den Knochen betreffenden entzündlichen Veränderungen nur in der Theorie durchführen lassen, während in praxi kaum eine der letzterwähnten Erkrankungsformen, besonders wenn sie chronisch verlaufen, ohne eine wenn auch nur theilweise Betheiligung der nächstgelegenen Knochensaftkanälchen und Knochenkörperchen vorkommen dürfte (Volkmann, Zur Histologie der Caries und Ostitis, Archiv für klinische Chirurgie. Bd. IV. S. 442). Denn wo eine Knochenoberfläche von einer die Kalksalze lösenden Flüssigkeit bespült wird und offene Poren hat, wird jene Flüssigkeit in diese Poren eindringen und durch ihre lösende Thätigkeit die Bilder der Howship'schen Exesionen, auch ohne active Betheiligung der Osteoblasten, zu liefern im Stande sein. — Es kommt eben hier, wie auch anderwärts bei der Beurtheilung complicirter Krankheitsbilder darauf an, mit Berücksichtigung aller Umstände die Hauptsache von Nebensachen, die Ursache von den Folgen, das Primäre von dem Secundären richtig zu trennen.

nagt. Aber im Grossen geschieht die Raumbeschaffung bei der Entzündung der Knochenoberfläche weniger durch diese interstitielle Knochenabsorption als durch jenes Auseinanderschieben der nachgiebigen Nachbartheile, in Folge der wir auch alsbald nach dem Auftreten der Entzündung schon die Knochenschwellung finden.

Das nächste Resultat der Ostitis superficialis wäre demnach das Auftreten entzündlichen Keimgewebes an der Knochenoberfläche, entstanden durch Wucherung der dort gelegenen Osteoblasten.

Von der Ostit. superfic. ist die Entzündung der Knochengefässhaut, die Periostitis wohl zu trennen. Entzündet sich diese Gefässhaut, und ich bin weit entfernt, die Möglichkeit einer solchen Entzündung zu bestreiten, so resultirt aus der Wucherung ihres Bindegewebes auch entzündliches Keimgewebe: aber diese Neubildung wird bei dem Rückgang der Entzündung, soweit sie sich nicht auflöst, immer wieder zu Bindegewebe, aus dem sie hervorgegangen, während aus der durch die superficielle Ostitis entstandenen Masse, sofern sie nicht degenerirt, Knochengewebe wird (Knochenauflagerungen, Exostosen). In dieser Beziehung lassen Ollier's Experimente keine Zweifel bestehen (s. S. 237).

Allerdings wird oft genug die superficielle Ostitis von den Erscheinungen der Entzündung der Knochengefässhaut begleitet sein, wie auch umgekehrt die letztere Erkrankung sich leicht auf die subperiostale Osteoblastenschicht fortpflanzen mag (Knochenwucherungen bei veralteten Fussgeschwüren). Deswegen dürfen wir doch nicht beide Erkrankungen unter der Bezeichnung Periostitis*) zusammenfassen; nur durch ihr Auseinanderhalten lässt sich erklären, was die Periostitis bisher Widersprechendes in ihrer Symptomatologie, ihrem Verlaufe und ihrer Behandlung bot.

Verknöcherung des entzündlichen Knochenkeimgewebes.

Ich habe bis jetzt die Entzündung des Knochens bis zur vollen Entwicklung des entzündlichen Keimgewebes verfolgt.

*) Stromeyer, Handbuch. Bd. I. S. 417.

Es fragt sich nun, wie gestaltet sich die Zukunft dieses Gewebes, und wie damit im Zusammhang die Zukunft des erkrankten Knochens? Die Antwort darauf fällt verschieden aus, je nachdem das Keimgewebe sich selbst und seinem Ursprunge treu bleibt oder nicht, je nachdem die äusseren Verhältnisse dieses Gewebe in dem Streben unterstützen nach Erreichung seiner natürlichen Bestimmung oder nicht.

Die natürliche Bestimmung des entzündlichen Keimgewebes aber, soweit es den Osteoblasten entstammt, ist: bei dem Rückgange der Entzündung die Thätigkeit seiner Mutterzellen möglichst wieder aufzunehmen und gleich wie sie die Verknöcherung der umgebenden Grundsubstanz zu vermitteln. Dazu bedarf es vor Allem der Zufuhr des nöthigen Materials. Ist diese gegeben, so nimmt auch das neugebildete Gewebe, sofern dessen Zellen nicht degenerirt sind, bei dem Rückgange der Entzündung den Character seines Mutterbodens wieder an und verknöchert unter ähnlichen Vorgängen, wie ich sie bei der Verknöcherung des embryonalen Keimgewebes geschildert habe (s. S. 233).

Was sich dabei an Gefässen in dem entzündlichen Keimgewebe neu gebildet hatte (s. S. 249) bleibt bei der Verknöcherung, gleich den embryonalen Gefässanlagen, theilweise bestehen und giebt Veranlassung zu Knochengefässkanälen, welche, den Havers'schen Kanälen im Uebrigen gleich, sich, soweit sie im Gebiete des alten Knochens selbst resp. in dessen entzündlich erweiterten Saftkanälchen entstanden, von ihnen nur dadurch unterscheiden, dass ihre Lage nicht in die Mitte der concentrischen Knochenlamellenanlagen passt, im Gegentheil diese oft unregelmässig und senkrecht durchsetzt, dass ihr Caliber meist feiner ist, oft varicös etc. — Volkmann*) und Soloweitschik**). —

Das Endresultat der superficiellen Ostitis ist dann: Knochenauflagerungen, Osteophyten (Volkmann's Periostitis ossificans); der Entzündung des eigentlichen Knochens: Osteosclerose Verdichtung und Gewichtszunahme des Knochens; der Endostitis s. Osteomyelitis:

*) v. Langenbeck's Archiv. Bd. IV. S. 462.

**) Virchow's Archiv. Bd. XLVIII. Heft 1 und 2.



centrale Knochenverdickung (Endostitis ossificans, Ostitis centralis ossific.); und das Endresultat aller 3 Processe zusammen, die Lobstein als Sclerosis supracorticalis, corticalis und centralis trennt: die totale Hyperostose oder die allgemeine Massenzunahme des Knochens.

Die Verknöcherungen, wie sie aus der Knochentzündung hervorgehen, sind zuweilen sehr dicht und compact (Eburneatio), öfters aber spongiös und mit primitivem Marke gefüllt (S. 238), jenes mehr bei der Osteosclerose, dieses bei den Knochenauflagerungen, mögen sie von der Aussen- oder Innenseite des Knochens ausgegangen sein.

Das Leben der entzündlichen Knochenneubildungen hat grösstentheils nicht dieselbe Dauer, wie das Leben des normalen Knochens, wenigstens soweit es das Gebilde anbelangt, wie es aus den osteogenen Schichten der Knochenoberfläche und der Markhöhle sich heraus entwickelte, Schichten, die an sich schon für gewöhnlich keine Neigung zur Verknöcherung mehr haben. (Vergleiche hierüber das Ergebniss der experimentellen Untersuchungen von Philipeaux und Goujon*). Unter ähnlichen Erscheinungen, wie die ursprünglichen Knochengebilde, soweit sie dem centralen Theile der grossen Röhrenknochen entsprechen, normaliter allmälig einschmelzen (S. 239), sieht man nach einiger Zeit die entzündliche Knochenneubildung, soweit sie aus jenen Schichten stammt, grossentheils sich wieder auflösen.

Während das primitive Mark sich in secundäres verwandelt und die Osteoblasten der Knochenlacunen fettig degeneriren, entkalkt und löst sich die Grundsubstanz, von den Blut- und Saftkanälchen aus, immer weiterhin auf. Das Fett wird resorbirt, oder bleibt in dem secundären Marke liegen, während die ausgelaugten Kalksalze sich wieder in dem ursprünglichen Knochenkeimgewebe ablagern, um es wieder zu consolidiren, oder auch in das Blut zurückkehren, aus dem sie die entzündlich wuchernden Osteoblasten herausgezogen hatten. Dabei gilt als Regel, dass die Knochenneubildung von um so kürzerer Dauer ist, je rascher sie sich entwickelte und umgekehrt.

Auf diese Weise werden die Knochenauflagerungen, wie sie

*) Gazette médic. de Paris. 1873. p. 20.



sich aus einer superficiellen Ostitis herausbildeten, poröser, markhaltiger und schwinden, während der Knochen selbst, der gleichzeitig an Dichte eingebüsst hatte, seine frühere Solidität wieder gewinnt; auf dieselbe Weise bilden sich auch nach einer ossificirenden Endostitis Mark und Markhöhle wieder; schwinden die Knochenmassen, welche sich in Folge der Einschmelzung der Markhöhlenwandungen bei chron. Osteomyelitis, interimistisch auf der Knochenoberfläche ablagerten, um unter Verengerung jener Höhle ihren ursprünglichen Platz wieder einzunehmen.

Es giebt sich hierin das Streben der Natur zu erkennen, die Folgen krankhafter Veränderungen mit der Zeit wieder möglichst zu verwischen.

Heilung der Knochenbrüche.

Ist ein Knochen gebrochen — ich spreche zunächst nur von der uncomplicirten Fractur eines Röhrenknochens — so treten allmälig auf jeder der Bruchflächen dieselben Veränderungen auf, die wir an der Sägefläche eines Amputationsstumpfes sich entwickeln sehen (S. 249). Es beginnt eine schleichende Entzündung und verwandelt die Bruchenden oft auf namhafte Entfernung von der Bruchstelle hin*) unter Lösung der Knochengrundsubstanz und Wucherung der Osteoblasten in entzündliches Keimgewebe. Dieses nimmt an Masse zu, verschmilzt, wo es von den Bruchenden her in gegenseitige Berührung kommt, mit einander und bildet bei dem Rückgang der Entzündung durch Verknöcherung die Grundlage zur endgültigen Wiedervereinigung der Bruchstücke.

Nun geht aber die Entwicklung des Keimgewebes hier, wie immer, wenn es ohne Störung aus einem Knochen heraus sich entwickeln soll (s. S. 246 u. 250), sehr langsam von Statten, so dass die Wiedervereinigung der Bruchenden, müsste sie auf diese Verschmelzung und ihre Verknöcherung warten, sich allzusehr in die Länge zöge.

Dem sucht die Natur dadurch abzuhelfen, dass sie die Bruchenden, bis zu ihrer definitiven Wiedervereinigung, pro-

*) Rokitansky, Pathol. Anatomie. 3. Aufl. Bd. II. S. 109 u. 115 und Billroth, Allgem. chirurg. Pathologie und Therapie. 6. Aufl. S. 205.



visorisch mit einer Art inamoviblen Verbandes umgiebt. Es beginnt bald nach der Verletzung, in Folge des durch dieselbe gesetzten Reizes, eine entzündliche Wucherung sämmtlicher Weichtheile der Umgebung der Bruchstellen, des Markes, der subperiostalen osteogenen Schicht, des Periostes, des nächstliegenden Bindegewebes etc., in Folge deren sie sich rasch in eine gleichmässige Masse entzündlichen Keimgewebes umwandeln, das die Bruchenden umschlingt und, soweit es aus osteogenem Gewebe hervorging, mit dem Rückgange der Entzündung in dem Maasse verknöchert, als die Bruchenden entzündlich erweichen.

So entsteht in wenigen Wochen eine provisorische Wiedervereinigung und Fixation, die den Gebrauch des Knochens ermöglicht, noch ehe die definitive Verwachsung der Bruchenden eingetreten ist. Man nennt das von der Natur dazu verwendete Bindemittel den provisorischen Callus.

Der provisorische Callus hat aber noch einen Zweck. Bestände er nicht oder in nicht genügender Ausdehnung, wenn die Einschmelzung der Bruchenden erfolgt, so würden diese, trotz unserer künstlichen Verbände, unter dem Einflusse der Muskelcontractionen und äusserer, darauf einwirkender Momente, sich unter spontaner Druckresorption immer mehr verkürzen und dislociren, wie man solches nicht selten nach sogenannten intracapsulären Schenkelhalsbrüchen sehen kann*). Der provisorische Callus, der sich gebildet hat, wenn die Bruchenden durch ihre Erweichung die gegenseitige Fixation verlieren, verhindert es. Er ist also nicht bloss Bindemittel, er ist auch eine Stütze für die erweichenden Bruchenden und ein Schutz für die ungestörte Entwickelung ihres Keimgewebes.

Ist aber letzteres erfolgt, so verknöchert das Knochenkeimgewebe auch alsbald, indem es die Kalksalze, welche die Bruchenden interimistisch an den provisorischen Callus abgegeben hatten, wieder aus ihm zurückzieht**). Unter ähnlichen Erscheinungen, wie wir sie bei der Entwicklung des gelben Markes dargelegt haben, beginnt nun umgekehrt mit der endgültigen Verknöcherung des eigentlichen Knochenkeimgewebes der provisori-

---

*) Gurlt, Handbuch der Lehre von den Knochenbrüchen. S. 314.

**) Vergleiche S. 247.

sche Callus porös zu werden und mit der Consolidation der Knochennarbe, als überflüssig, zu schwinden.*) (Daher mit Recht das Epitheton provisorisch). Soweit der provisorische Callus die Bruchenden von aussen gürtelförmig umgab, wird dieser Schwund mit den Jahren so gut wie complet, soweit er als innerer Callus bestand, bleiben die verfetteten Zellen als Mark in der Knochennarbe liegen.

Unsere Aufgabe bei der Behandlung der Knochenbrüche bestände demnach wesentlich darin, die Bruchenden alsbald nach der Verletzung gut zu lagern und so lange in dieser Lage zu fixiren, bis der provisorische Callus unsere Fixationsmittel dauernd zu ersetzen im Stande ist.

Entsprechend der Grösse seiner Aufgabe wird der provisorische Callus um so mächtiger, je mehr die Brüche der Stütze und Fixation bedürfen — ausgedehntere Zertrümmerungen und Verschiebungen erregen erhöhte Entzündung — während er umgekehrt da um so unbedeutender auftritt, wo kein Bedürfniss für ihn vorliegt (Fissuren, Querbrüche cubischer Knochen ohne Dislocation). Ebenso ist auch die Ausdehnung der Einschmelzung der Bruchenden und die Mächtigkeit der Entwickelung des Knochenkeimgewebes je nach dem jeweiligen Bedürfnisse sehr verschieden. Unbedeutend, wo nur geringe Störungen des Zusammenhanges auszugleichen sind, wird beides um so beträchtlicher, je ausgedehnter die Zertrümmerungen und je grösser die Dislocation. Wird doch nur so die Verschmelzung der Bruchenden und ihre definitive Wiedervereinigung bei beträchtlichen Dislocationen und Zertrümmerungen möglich, Verletzungen, bei denen eben gerade so gut wie bei einfachen Fracturen die Stütze des provisorischen Callus mit der Zeit wieder schwindet.

Und selbst wenn die Dislocation so bedeutend sein sollte, dass die Bruchflächen ganz aus ihrem gegenseitigen Contacte gekommen sind, ist eine definitive Heilung nicht ausgeschlossen, wenn nur die Bruchenden sich irgendwie berühren und in dieser Berührung fixirt sind. Wo dies geschieht, üben sie an ihren Berührungspunkten, selbst ohne dass diese durch das Trauma selbst direct betroffen worden wären, einen Reiz auf einander aus, der

*) Lossen, Ueber die Rückbildung des Callus. 1871.



zu gegenseitiger Entwicklung von Knochenkeimgewebe, zu dessen Verschmelzung und Verknöcherung und damit zur endgültigen, wenn auch sehr difformen Heilung führen kann. Immer aber bleibt die erste Bedingung für ein definitives Zusammenwachsen von Knochenstücken die gegenseitige Berührung und die Entwicklung und Verschmelzung entzündlichen Knochenkeimgewebes an ihren Berührungspunkten.

Wo der Knochen überhaupt kein entzündliches Keimgewebe mehr entwickelt, sei es, dass er seine Vitalität eingebüsst hat, oder dass ihm die Zufuhr fehlt (Absprengung des Gelenkkopfes des Humerus), oder wo er dies nur noch in ungenügender Weise thut, wie es zuweilen im Alter geschieht oder bei Kachectischen oder nach häufigen Blutverlusten*) oder an gelähmten Gliedern, da ist die definitive Wiederverwachsung der Bruchenden von vornherein ausgeschlossen, oder doch wenigstens auf lange Zeit hinausgeschoben. Dasselbe ist der Fall, wenn die Entwicklung des nöthigen Keimgewebes zwar eintritt, aber dessen Verschmelzung aus irgend einem Grunde gehindert ist, entweder weil die Bruchenden zu stark dislocirt (Querbruch der Patella, des Olecranon, Bruch der Clavicula etc.) oder nicht genügend gegenseitig fixirt sind, oder weil grössere Fremdkörper (nekrotische Knochenstücke etc.) ein unübersteigliches Hinderniss für die Verschmelzung abgeben. Dagegen scheint entzündliches Keimgewebe, das von den benachbarten Weichtheilen aus sich zwischen die Bruchenden lagert, ehe diese direct mit einander verschmolzen sind, an sich dem Entgegenkommen der Osteoblasten kein Hinderniss in den Weg zu legen. Gleich wie die letzteren sich aus der gemeinsamen embryonalen Keimzellenmasse zusammenfinden, finden und gruppiren sie sich auch hier zusammen, wenn nur das zwischenliegende Keimgewebe der Weichtheile nicht zu massenhaft auftritt.

Hat sich das Keimgewebe entwickelt und hat es durch gegenseitige Verschmelzung die definitive Wiederverbindung der Bruchstücke eingeleitet, so ist weiter nöthig, dass es verknöchere und dadurch die neu geschaffene Verbindung brauchbar werde.

*) Hewson, Journal des progrès. Tome IX. p. 161.



Dazu bedarf es gleich wie der provisorische Callus oder jedes anderweitige entzündliche Knochenkeimgewebe der Zufuhr der Kalksalze (s. S. 254).

Die Zufuhr vermittelt wohl der Hauptsache nach das Blut. Das Blut enthält die sämmtlichen zur Verknöcherung nöthigen Knochenerdsalze,*) ob aber immer in der dem jeweiligen Bedürfnisse entsprechenden Quantität, das ist eine andere Frage. Dagegen scheint schon das Factum zu sprechen, dass mit der Verknöcherung des provisorischen Callus die Bruchenden ihre Kalksalze verlieren, und dass umgekehrt der verknöchernde definitive Callus wieder die Auflösung seines bisherigen Stellvertreters einleitet.

Leider wissen wir über die Quantität, in der die Knochenerdsalze normaliter in dem Blute enthalten sind, wie das quantitative Verhältniss dieser Salze zu den übrigen Blutbestandtheilen ist, wie im arteriellen und wie im venösen Blute, wie in der Periode des Wachsthums, wie bei den Erwachsenen und im Alter, darüber ferner ob der Gehalt des Blutes an diesen Salzen und wie er bei den verschiedenen Krankheiten, besonders der Verdauungs- und Respirationsorgane und der Knochen selbst steigt oder fällt etc., bis jetzt so gut wie nichts; ein weites Feld der Thätigkeit für die physiologische und pathologische Chemie!

Aber auch ohne dass die Chemie in dieser wichtigen Frage uns zu stützen vermöchte, müssen wir mit Rücksicht auf die Erfahrungen am gesunden wie am kranken Menschen annehmen, dass das Blut der Hauptsache nach der Träger der Kalksalze ist, die zur Verknöcherung des embryonalen wie des entzündlichen Knochenkeimgewebes nöthig sind, dass das Blut die Lieferung dieser Salze dem Bedarfe entsprechend zu vermitteln sucht und dass es da, wo seine eigenen Kräfte dazu nicht ausreichen, durch Herbeiziehung weiteren Materials aus der Verdauung und nöthigenfalls aus anderweitigen Niederlagen desselben im Körper, seiner Aufgabe möglichst nachzukommen sucht.

Würde das Blut nicht mit dem, was es selbst an Kalksalzen enthält oder aus dem Darmtractus heranziehen kann, die Liefe-

*) Nach den Untersuchungen von Verdeil enthalten 100 Theile der Asche des venösen menschlichen Blutes 1,68 CaO, 0,99 MgO, 9,35 PO_4 und 1,43 CO_2. (Vgl. damit die Note auf S. 23.)



rung des Verknöcherungsmaterials übernehmen, so würde der provisorische Callus, da eine anderweitige Abnahme der Knochen an Salzen bisher nicht beobachtet wurde, zur Verknöcherung allein auf die Salze der einschmelzenden Bruchenden angewiesen sein, eine Quelle, die zu seiner genügenden Consolidation keinesfalls hinreichen könnte.

Was das Blut bei Verknöcherungsprocessen an Kalksalzen verliert, sucht es, um sich seine normale Zusammensetzung zu bewahren, aus den Nährstoffen des Darmtractus zu ersetzen. Wo dieses nicht möglich ist, sei es dass die Nährstoffe nicht genügend Kalksalze enthalten, oder der leidende Darmtractus deren Resorption nicht zugiebt, sucht das Blut, das, was es an solchen Salzen hat, um jeden Preis (selbst zum Nachtheile des Callus, dessen Keimgewebe gerade verknöchern will) zu erhalten, ja es ist selbst der Fall denkbar, dass das kalkarme Blut nicht nur Nichts abgäbe, sondern auch noch eine stärkere Attractionskraft auf die Knochenerdsalze ausübte, als das Knochenkeimgewebe selbst, dass also das Blut nicht nur keine Salze zur Verknöcherung hergäbe, sondern auch noch die an einer Bruchstelle frei werdenden Salze an sich zöge und selbst der provisorische Callus nicht verknöcherte.

So sah Heath*) in einem Jahre der Theuerung mehr nicht consolidirte Fracturen als 4 Jahre vorher und nachher zusammen. Aehnliche Erfahrungen hatten Brodie und Larrey gemacht. Der Mangel an den zur Bildung von Knochen unerlässlichen Nahrungsbestandtheilen und die daraus resultirende Kalkarmuth des Blutes liess die Consolidation nicht zu. Sehen wir doch auch Aehnliches, nur noch in ausgedehnterem Massstabe, bei dauernder Entziehung kalkhaltiger Nahrungsmittel, ja noch mehr, das Blut zieht thatsächlich schliesslich die ihm für sich und seine Excremente nöthigen Salze aus den Knochen selbst, so dass diese in Folge der Kalkentziehung erweichen (Fütterungsversuche von Chossat, Guérin, Trousseau und Milne Edwards jun.).

Wäre aber auch die Nahrungszufuhr genügend, und könnte das Zugeführte wegen krankhafter oder geschwächter Verdauung

*) The Lancet. 1855. Vol. I. p. 612.



nicht gelöst und resorbirt werden, so müsste wiederum Armuth des Blutes an Knochenerdsalzen mit denselben Folgeerscheinungen auftreten. Und so ist es auch. Bei langwierigen Darmkrankheiten verarmen die Knochen an Erdsalzen; sie werden poröser. Und entsprechend verknöchert in solchem Falle der Callus nur langsam und ungenügend, zuweilen auch gar nicht, und dies nicht bloss bei Erwachsenen; selbst in der frühesten Jugend, während des ausgesprochensten Knochenwachsthumes bleibt oder geht bei chron. Darmkrankheiten Knochen oder Callus in ihrer Consolidation manchmal soweit zurück, dass sie schon unter dem Einflusse mechanischer Einwirkungen, denen sonst das Skelet mit Leichtigkeit widersteht, sich verkrümmen, verbiegen und verschieben.

Wenn dabei die Knochen älterer Leute brüchiger, die der Jugend aber nur biegsamer werden, so liegt dies darin, dass bei jenen die Osteoblasten gewöhnlich gleichzeitig verfetten oder verschleimen (s. S. 241 die senile Atrophie) und sammt einem Theile der Grundsubstanz resorbirt werden — praemature Senescenz — während dies bei diesen nicht geschieht, ja selbst ihre Anbildung regelrecht fortdauert, wenn auch keine Verknöcherung erfolgt.

Ausser in Folge mangelhafter Zufuhr der dazu nöthigen Salze könnte die Verknöcherung des Callus auch hintangehalten werden, wenn sich zu gleicher Zeit in demselben Individuum entzündliches und embryonales, in normaler Entwickelung begriffenes, Knochenkeimgewebe vorfände, und das letztere sein Uebergewicht auf Kosten der entzündlichen Neubildung bis zu dem Grade geltend machen würde, dass es auch die für letztere bestimmten Salze zur eigenen Consolidation verwendete.

So sind in der Literatur mehrfach Fälle verzeichnet*), wo bei Schwangeren Fracturen, besonders grösserer Knochen, erst nach vollendeter Niederkunft heilten, also erst nach Entfernung der Frucht, des stärkeren Abzugskanals für die Kalksalze. Das embryonale Keimgewebe der Frucht verknöchert auf Kosten der

*) Malgaigne, Traité des fractures et des luxations. 1847. T. I. p. 141 und Gurlt, Handbuch der Lehre von den Knochenbrüchen. 1862. Bd. I. S. 602.



Kalksalze des mütterlichen Blutes; ist das letztere relativ (im Verhältniss zu der Masse jenes Keimgewebes) arm an solchen Salzen, so sucht es das Fehlende aus den Nährstoffen zu ersetzen und, wo dies nicht angeht, von anderwärts aus dem mütterlichen Boden herbeizuschaffen (— wenn Frauen, welche die besten Zähne hatten, diese nach einigen Wochenbetten verlieren, wenn stillende Frauen über rasches Weichwerden der Zähne klagen, so erklärt sich dies auf dieselbe Weise —); hierfür bietet sich nun zuweilen eine Quelle in den an entzündeten Bruchstellen frei werdenden Kalksalzen.

Dass ein derartiges Hemmniss in der Verknöcherung des Callus im jugendlichen und namentlich im ersten Kindesalter (vom 1. bis 10. Jahre) kaum je gesehen wird, obwohl bei ihm das Verhältniss zwischen embryonalem Keimgewebe in normaler Entwickelung und entzündlicher Neubildung ein ähnliches wäre wie bei der Schwangeren, erklärt sich mit der Annahme, dass das Blut in diesem Alter einen höheren Procentsatz Knochenerdsalze enthält*), der nebst seiner physiologischen Aufgabe selbst noch ausgedehnteren pathologischen Erfordernissen der Verknöcherung nachkommen kann, während es bei Erwachsenen nicht viel mehr in sich birgt, als zur Erhaltung der Knochen auf ihrem Normalstadium nöthig ist.

Analoga für diese Verhältnisse finden sich einigermassen in der Lockerung der Beckenknochen Schwangerer und in der Halisterese, Zustände, deren Betrachtung ich deswegen hier einschalten will.

Halisterese.

Sobald an das normale Blut der Schwangeren von Seiten der Frucht stärkere Anforderungen auf Kalksalze gestellt werden, als es selbst zu bieten oder aus dem gesunden Darmtractus herbeizuschaffen vermag, so werden, ähnlich wie von den Bruchenden der umliegende provisorische Callus, gewöhnlich die nächstgelegenen Lagerstätten mütterlicher Knochenerdsalze an den Beckensymphysen erbrochen, um ihre Salze dem Kinde zuzuführen. Damit verliert der Beckengürtel von seiner Starrheit; er wird nachgiebiger und erleichtert, indem er sich durch den Druck der andrängenden Frucht erweitern lässt, der letzteren den Durchgang.

So lange diese Erscheinungen nur unbedeutend sind und

*) Hohl, Lehrbuch der Geburtskunde S. 191.



die Knochen ihre Festigkeit nicht soweit verlieren, dass dies zu weiteren Formveränderungen Veranlassung giebt, rechnet man das Ganze nicht zu den pathologischen Veränderungen der Schwangerschaft, um so weniger, als nach dem Wochenbett das Blut, von seiner erhöhten Aufgabe befreit, fast immer die Möglichkeit wieder erlangt, den Verlust ohne dauernden Nachtheil für die Gestaltung oder die Festigkeit des Beckens zu ersetzen.

Anders ist es, wenn das Blut der Schwangeren derart abnorm ist, dass es selbst den gewöhnlichen Anforderungen der Frucht auf Kalksalze nicht nachkommen kann. — Vergleiche: Dr. Breisky, Vorkommen der Osteomalacie in Gummersbach*) und Pagenstecher, Ein Beitrag zur Statistik des Kaiserschnittes etc.**)

In solchem Falle können die mütterlichen Knochen und vor allem das Becken als Ersatzquelle weithin entkalkt und dadurch bis zu dem Grade erweicht werden, dass das letztere speciell, dem Drucke der Wirbelsäule und der unteren Extremitäten, der Einwirkung der Muskulatur und der Lage nachgebend, seine natürliche Form einbüsst***) und zu Difformitäten Veranlassung giebt, die als das halisteretische Becken durch die treffliche Arbeit Kilian's †) bekannt sind (Halisteresis von ἅλς = sal und στερησις = privatio).

Die Entkalkung macht sich dabei vor Allem da geltend, wo das kalkarme Blut zunächst mit dem Knochen in Berührung kommt, in der Umgebung der Knochencapillaren, wie sie die Maschen der Spongiosa und die Enden der Havers'schen Kanäle durchziehen (vergleiche S. 247); aber auch in die Saftkanälchen dringt da und dort die auslaugende Flüssigkeit, auch von hier aus die Kalksalze der Umgebung an sich ziehend. — Schwindet in diesem Stadium durch die Niederkunft die abnorme Abzugsquelle (übrigens scheint auch die Lactation eine solche abzu-

*) Prager Vierteljahrsschrift f. prakt. Heilkunde 1861 Bd. II. S. 48 Nr. 12.

**) Monatsschrift für Geburtskunde Bd. 19 Heft I. S. 124 u. 129.

***) Fremery, De mutationibus figurae pelvis, praesertim iis, quae ex ossium emollitione oriuntur. Inaug.-Dissert. Lugduni Batarum 1793, oder auch Litzmann, Die Formen des Beckens. Berlin 1861. S. 104 etc.

†) Kilian, Das halist. Becken in seiner Weichheit und Dehnbarkeit während der Geburt. Bonn 1857.



geben), so wird die partiell entkalkte Grundsubstanz nicht weiter alterirt; umgeben und durchsetzt von unverändertem Knochengewebe bleibt ihre Mächtigkeit und Structur so ziemlich dieselbe; man erkennt noch deutlich die Knochenkörperchen, wenn auch die scharfe Markirung der Saftkanälchen mit der Entkalkung aufhört. — Rindfleisch l. c. S. 549, Volkmann l. c. S. 345, Rokitansky l. c. S. 139. — (Erklärung dafür s. S. 234.) Das Knochenmark erscheint in Folge stärkerer Blutüberfüllung und kleiner Blutergüsse -- die Gefässwandungen verlieren von ihrer Resistenz — dunkelbraunroth; wie überhaupt dem Knochen die flüssigen Bestandtheile in dem Masse mehr zuzuströmen scheinen, als die festen sich verlieren.

Interessant ist, wie J. C. Leuchs*) in Nürnberg sich über den ganzen Process ausspricht: der thierische Körper besteht nicht bloss aus organischen, sondern auch aus anorganischen Bestandtheilen; die letzteren sind für ihn ebenso wesentlich als erstere. Soll er wachsen und bestehen, so bedarf er einer Zuführung aller dieser Bestandtheile, soweit er sie nicht aus einem anderen Körper zu erzeugen vermag. Da er nun aus seinen rein organischen Gebilden keine Kalkerde, Talkerde etc. schaffen kann, so müssen diese Körper ihm, soll er gedeihen, in der Nahrung nach Bedarf zugeführt werden. „Die Hühner z. B. leben von Getreide und anderen Samen, von Würmern und verschiedenen kleinen Insecten, welche zwar Kalkerde enthalten aber nicht in solcher Menge, dass sie beim Eierlegen die grosse Menge Kalkerde herbeischaffen könnten, die zur Bildung der Eischale nöthig ist. Zur Zeit des Eierlegens fressen sie daher häufig Kalkerde (Mörtel und dergleichen), und helfen so einem Naturbedürfnisse ab. Sind sie aber unter Verhältnissen, wo sie keine Kalkerde erhalten können, z. B. in einem Stalle eingesperrt, der keine Mörtelwände hat, oder in einer Gegend, wo bloss Thonerde ist, so legen sie zwar auch Eier, und die Natur sucht diesen auch eine kalkige Schale zu geben, aber die dazu nöthige Kalkerde wird aus ihren eigenen Knochen genommen, gemäss dem Gesetze, dass die Natur dasjenige, in dessen Schaffung sie begriffen ist (hier also das Ei), trotz aller Hindernisse zu schaffen (bilden) sucht, müsste es auch auf Kosten oder zum Nachtheile des Vorhandenen geschehen. — „Aber die ihrer Kalkerde mehr oder weniger beraubten Knochen werden nun schwach, verlieren ihre Festigkeit, die Hühner können endlich nicht mehr stehen und sterben, wenn die Kalkerdentziehung in dieser Art eine Zeitlang fortdauert. — „Der gleiche Fall ereignet sich bei der Schwangerschaft der Frauen, wo die Kalkerde und die anderen unorganischen Bestandtheile, welche zur Bildung des Kindes nöthig sind, aus der Mutter selbst genommen werden, wenn die Nahrungsmittel, die sie geniesst, dieselben nicht in gehöriger Weise darbieten."

Ja es kann, wird nur die Verdauung geregelt, bei

*) Journal für practische Chemie. 1842. Heft I. Nr. 5.



ungestörter Zufuhr die Hyperaemie zurückgehen, die erweichte Knochensubstanz wieder verknöchern und das Uebel ausheilen; selbstverständlich behält aber ein mit der Erweichung difform gewordener Knochen bei seiner Wiederverknöcherung die difforme Gestalt.

So erklärt es sich, wie eine Frau, die in ihren ersten Schwangerschaften an den Erscheinungen der Halisterese (Osteomalacia puerperalis) litt, ohne dass die Geburten deshalb irgend wie gestört wurden, bei einer wiederholten Schwangerschaft nur nach der Embryotomie oder vielleicht gar wegen zu grosser Beckenenge nur durch den Kaiserschnitt entbunden werden konnte.

Die Heilung ist aber nur selten dauernd; das Gewöhnliche ist die Wiederholung des Uebels bei erneuter Schwangerschaft — und derartige Frauen scheinen trotz ihres Leidens doppelt erregbar — ja eine Wiederholung mit weiterer Ausdehnung und bedeutender Verschlimmerung (Pagenstecher l. c. 125). Schwere geburtshülfliche Eingriffe, die unvermeidlich schienen, werden unnöthig, indem das difforme Becken wieder erweicht und bei dem Andrängen der Frucht die wunderbare Eigenschaft erhält, „im wahrhaft grossartigen Maassstabe die eng zusammengedrängten Pforten weit zu öffnen und dadurch der Leibesfrucht einen ungehinderten Eingang in die Welt, von welcher sie in gefährlichster Weise abgeschlossen war, zu gestatten“ (Kilian l. c. S. 40).

Ist die Frucht passirt, so sinkt ein bis zu dem Grade erkranktes Becken zu seiner difformen Gestalt zurück und zieht sich gleich einem elastischen Gürtel auf einen kleineren Raum zusammen.

Die Hyperaemie schwindet, die total entkalkte Grundsubstanz wandelt sich in eine faserige, bindegewebige Masse um (Rokitansky und Lambl) und schrumpft in etwas, gleich dem Marke, nachdem dessen Zellen sammt den mit der Hyperaemie etwa eingewanderten farblosen Blutkörperchen und den Zellen der Safträume grossentheils verfetteten oder verschleimten.

In Folge dieser Veränderungen wird, was bisher dunkelbraunroth aussah, mehr oder weniger gelblich. Dieser Farbenwechsel kündet ein neues Stadium derselben Krankheit an, ähnlich wie



bei der Pneumonie der Uebergang der blutigen Anschoppung und rothen Hepatisation in die eitrige resp. gelbe.

Eine Trennung der Halisterese in eine flava (Volkmann) und eine rubra (Solly) scheint mir deswegen aber so wenig angezeigt, als eine ähnliche Trennung der Pneumonie.

Virchow erzählt in seinem Archiv (Bd. IV. Heft 2, S. 305) einen Fall von Osteomalacie, den er selbst beobachtete, und in welchem er die rothe und die gelbe Färbung neben einander sah. Er sagt darüber: „Der Knochen war innen fast ganz erfüllt von einer weichen zitternden Gallerte, die nur an wenigen Stellen hellgelb und klar, an andern und namentlich da, wo der Process noch in der Ausbreitung begriffen war, dunkelblutroth erschien."

Auch die Differenzirung Kilian's in eine Osteomalacia psathyra s. fracturosa und apsathyros s. cerea scheint mir keinen stichhaltigen Hintergrund zu haben. Denn ob der Knochen bei der Halisterese brüchiger (ψαθυρός = morsch) oder biegsamer ist, hängt nur von dem Grade der momentanen Entkalkung und dem jeweiligen Verhalten der entkalkten Grundsubstanz ab. Das eine Mal hat die letztere noch wenig von ihrer ursprünglichen, knorpeligen oder faserbindegewebigen Eigenthümlichkeit eingebüsst und verleiht dann dem erweichenden Knochen noch eine gewisse Elasticität und Resistenz, das andere Mal geht diese durch fettige Degeneration oder Verschleimung schon frühzeitig zu Grunde und nimmt dem Knochen nebst den Kalksalzen auch seine Elasticität. Abgesehen davon wird der Knochen eben brüchig erscheinen, so lange er nur theilweise entkalkt, also nur poröser geworden ist, biegsamer ja „wachsweich", sobald er die Kalksalze so gut wie ganz eingebüsst hat (C. O. Weber bei Kilian l. c. S. 79 und Litzmann l. c. S. 124); finden sich doch auch beide Formen in demselben Individuum vereint, sobald die Halisterese an der einen Stelle älteren Datum's ist als an der anderen.*)

Immerhin hat aber Kilian's Trennung der Halisterese in eine brüchige und eine wachsweiche Form den Werth, dass sie uns über den Grad der Entkalkung und das Verhalten der Grundsubstanz auch am Lebenden Aufschluss giebt.

Kann ich dem Versuche Kilian's, die Halisterese in eine brüchige und wachsweiche Form zu zerlegen, keine besondere innere Begründung abgewinnen, so muss ich es doppelt bedauern, dass er sich dabei auch noch „von dem Strome

*) Gazette médicale de Strasbourg. 1861. Nr. 8. S. 146.

hinreissen liess“ und den für unser Uebel gut gewählten Namen der Halisterese oft genug mit Osteomalacie zusammenwirft, einem Gemeinplatz, der bis jetzt eine Sichtung und richtige Beurtheilung der verschiedenen Knochenkrankheiten wesentlich erschwerte.

Osteomalacia (ὀστεον und μαλακος = weich) oder Knochenweichheit ist keine Krankheit für sich, sondern nur das gemeinsame Endresultat mannichfacher, in sich nach Ursache, Entstehungsweise und Verlauf sehr verschiedener Knochenveränderungen.

Wollen wir aus dem Chaos dessen, was man Alles unter dem Namen der Osteomalacie zusammengeworfen hat, herauskommen, die verschiedenartigen pathol.-anatomischen Veränderungen, welche dabei gefunden wurden, verstehen lernen und für die Therapie, die doch schliesslich der Hauptzweck all' unseres medicinischen Arbeitens sein muss, klare Gesichtspunkte gewinnen, so müssen wir vor Allem auf die Aetiologie und Entstehungsweise der jeweiligen Knochenweichheit zurückgehen und die Osteomalacie in so viele Einzelkrankheiten zerlegen, als wir verschiedenartige pathol.-anatomische Processe als ihre Ursache herausfinden können.

Der Mangel an Erdsalzen, das einzig Gemeinsame für jede Form der Osteomalacie, kann doch sehr verschiedentlich verursacht sein. Es können von vornherein dem sich sonst normal entwickelnden Knochen die Salze in nicht genügender Menge zugeführt werden, sei es weil die Nahrung oder weil deren Verdauung eine fehlerhafte ist, und der wachsende Knochen wird weich und biegsam bleiben; oder es kann dasselbe aus demselben Grunde oder wegen Paralyse des betreffenden Theiles oder sonstiger Functionsstörung desselben — z. B. durch Ankylose oder Luxation oder Muskelcontractur — dem schon entwickelten Knochen begegnen und er wird an Masse und Dauerhaftigkeit verlieren, weil eben die Zufuhr die durch den regelrechten Stoffwechsel bedingte Abfuhr nicht mehr zu ersetzen im Stande ist (frühzeitige und rein senile oder paralytische Atrophie und Osteoporose); oder es kann die regelrechte Zufuhr den gesteigerten Ansprüchen, wie sie z. B. bei der Entwickelung der Zähne oder des Foetus sich geltend machen, nicht nachkommen und die Knochenweichheit in deren stärkerer Attractionskraft für die schon in den Knochen lagernden Salze bedingt sein (das Gliederzahnen und die Weichheit der Knochen bei Schwangeren und Stillenden), eine Knochenweichheit, die um so ausgedehnter auftreten wird, wenn die Zufuhr oder die Verdauung des Zugeführten auch noch ungenügend ist (Halisterese); oder es können die wachsenden Osteoblasten erkranken, das Maass ihrer normalen Entwickelung überschreiten und während dessen das Vermögen, die Knochenerdsalze zum Aufbau des Knochens zu verarbeiten und abzulagern, vorübergehend einbüssen (Rachitis); oder sie können aus dem Zustande der Ruhe, zu dem sie im ausgewachsenen Knochen verwiesen sind, wieder heraustreten und entzündlich wuchern, ein Zustand, in welchem sie ihre ursprüngliche Aufgabe umdrehen und die Kalksalze ihrer Umgebung wieder auslösen, statt solche an sie abzugeben (Ostitis und Osteomyelitis carnosa).

Alle diese und noch weitere aetiologische Momente können zur Knochen-



weichheit führen. Wie verschieden aber werden schon bei diesen Erweichungsvorgängen (der kindlichen, praematuren, senilen, paralytischen, halisteretischen, rachitischen und entzündlichen) die pathol.-anatomischen Processe und Befunde sein, wie verschiedene therapeutische Eingriffe werden sie nöthig machen!

Rechnet man dazu, dass in den Fällen, in welchen die Entfernung des aetiologischen Momentes möglich ist, eine Restitutio ad integrum eintreten kann, so lange die Osteoblasten und ihre Grundsubstanz nicht entartete, dass in allen übrigen aber gewöhnlich durch die Degeneration — und es giebt ja auch der Degenerationen wieder verschiedene Arten — der patol.-anatomische Befund noch weitere Modificationen erfahren kann, so hat man ungefähr einen Begriff von dem, was man Alles unter Osteomalacie zusammengeworfen finden mag.

Der Name Osteomalacie oder Knochenweichheit hat als Krankheitsnamen noch weniger Werth als z. B. der Name „Fettherz", der doch wenigstens andeutet, dass man darunter nur diejenigen Formen von Herzveränderungen verstehen will, welche mit Verfettung desselben endeten.

Nach dem, was ich bis jetzt über die Halisterese gesagt habe, besteht das Wesen derselben nicht in einer Entzündung, sondern in einer Rückbildung der Knochen, einem Involutionsprocesse (Rindfleisch l. c. S. 16), der die Form verändert und die Functionsfähigkeit vermindert, aber die Rückkehr zur Norm keineswegs ausschliesst, so lange die Knochengrundsubstanz nur entkalkt, aber nicht degenerirt ist. Häufig allerdings folgt der Entkalkung der langsame Zerfall auf dem Fusse und endet mit der Vernichtung.

Wenn die erweichte Knochenmasse dabei auch ein- und mehrkernige Zellen in grosser Zahl enthalten sollte (Rokitansky), so dürften diese theils aus den strotzend gefüllten Blutgefässen ausgetreten, theils aus den freigewordenen Osteoblasten entstanden sein, zu deren entzündlicher Wucherung Veranlassung genug gegeben ist, wenn sie, einmal ihres gewohnten Schutzes beraubt, jeder beliebigen Schädlichkeit ausgesetzt sind. Deswegen ist aber doch die Annahme noch nicht gerechtfertigt, dass die puerperale Malacie an sich ein entzündlicher Process ist, der mit der parenchymatösen Ostitis übereinstimmt. (Virchow's Archiv, Bd. IV. S. 310 und Bd. V. S. 494).

Verknöcherung des entzündlichen Knochenkeimgewebes nach interstitieller Absorption.

Schon S. 247 und 248 habe ich gezeigt, wie die Kalksalze aus entzündeten Knochen zuweilen derart ausgelaugt werden



können, dass die betreffenden Stellen poröser und minder resistent erscheinen, ja dass sie bei fast gänzlichem Schwunde jener Salze einer weichen, fleischähnlichen Masse gleichen (Ostitis und Osteomyelitis carnosa seu hyperplastica granulosa nach Hüter).

Sind derartige Veränderungen in ausgedehnterer Weise aufgetreten, so zeigt sich der Knochen an der krankhaften Stelle ebenso weich und biegsam, wie der halisteretische (S. 268), sofern nicht Knochenneubildungen in der Umgebung des Entzündungsherdes dem ähnlich entgegenstehen, wie es der provisorische Callus den einschmelzenden Bruchenden gegenüber thut.

Die Aehnlichkeit mit der Halisterese wird noch erhöht durch die Gleichartigkeit des beiderseitigen Entwickelungsganges. Wie die Halisterese nur langsam und schleichend aufzutreten pflegt, so auch die entzündliche Knochenerweichung; muss sie doch gleichen Schritt halten mit der Entwickelung des entzündlichen Knochenkeimgewebes, und diese kann und darf, soll es nicht zum Knochenbrand statt zur entzündlichen Knochenerweichung kommen, besonders in compacten Knochenmassen nur langsam vor sich gehen (S. 246 u. 250). — Aehnlich sind beide Processe auch noch bezüglich ihres Ausganges. Kann doch das entzündlich erweichte Knochengewebe, so lange seine Osteoblasten nicht degenerirt sind, nach Entfernung des veranlassenden Momentes ebenso gut wieder verknöchern wie der halisteretische Knochen, dort wie da natürlich in der Gestalt und Form, die der Knochen mit der Erweichung erhielt.

Trotzdem lassen sich beide Processe leicht von einander unterscheiden. Denn der eine tritt stets unter entzündlichen Erscheinungen auf — sollten sie auch nur schleichender Art sein —, während diese dem anderen ganz abgehen abgesehen davon, dass der Knochen, wo die Umgebung der entzündeten Stelle nachgiebt, in Folge der Wucherung der Osteoblasten schwellt und auseinander getrieben wird, und dass, der Verschiedenheit der Aetiologie entsprechend, die Halisterese mehr generell, die Osteoporose mehr circumscript zu sein pflegt. (Gleich wie der Entzündungsreiz gewöhnlich örtlich beschränkt auftritt, so auch dessen Folgen; und wenn auch die einmal entstandene Entzündung unter begünstigenden Verhältnissen sich peripherisch ausdehnen sollte, wie man es nicht selten an der Knochenoberfläche, in der Markhöhle oder in spongiösen Knochentheilen sieht, so bleibt sie doch, so lange keine Dyskrasie mit im Spiele ist, im Grossen auf die Gegend der Reizung beschränkt).

Der Beispiele für die entzündliche Knochenerweichung giebt es viele; nur darf man sich nicht in deren Beurtheilung durch die Verschiedenheiten der Aetiologie, der einzelnen Stadien der Entwickelung, die man gerade zu Gesichte bekommt, oder durch die Mannichfaltigkeit des möglichen Ausganges irre machen lassen. So gehören hierher viele Fälle von



Gummata, Arthritis deformans, Spina ventosa, von sogenannter **Caries** und **Hyperostosis fungosa,** von **nicht puerperaler Osteomalacie s. Osteomyelitis hyperplastica granulosa.**

Das gewöhnlichste Beispiel aber ist die schon besprochene Knochenerweichung, wie sie ziemlich rasch sich an den Knochenwunden (Amputationsstümpfen, Bruchenden etc.) einstellt, um die Wiedervereinigung und den definitiven Verschluss der Wundflächen und Wundränder einzuleiten.

Sobald und so lange nun derart erweichte Knochenstellen durch ihre natürliche Umgebung oder ein provisorisches Stützwerk (Callus) gegen äussere Schädlichkeiten geschützt sind, wird das Gewebe bei dem Rückgange der Entzündung, soweit es nicht degenerirte, wenn auch nicht in seiner ganzen Mächtigkeit fortbestehen, so doch nur mehr auf seinen ursprünglichen Umfang zurückgehen und verknöchern. Wo dagegen dem Gewebe eine solche Stütze fehlt, leidet es unter jedem Druck und Zug derart, dass es an Masse oft weit hinter seinen ursprünglichen Umfang zurückgeht und nach interstitieller Absorption und Atrophie in verkümmertem Zustande wieder verknöchert.

Der Grund dafür, dass sich in dem einen Falle ein provisorischer Aufbau bildet zum Schutze und zur Stütze des entzündlich erweichenden Knochens, in dem anderen nicht, mag wohl meistentheils darin zu suchen sein, dass man es in dem einen Falle mit einem sonst gesunden Menschen zu thun hat, in dem anderen mit einem solchen, dessen Gewebe und Säfte dyskrasisch alterirt sind. Doch auch ohne dass der letztere Grund vorläge, sieht man zuweilen hierher gehörige Bilder.

Wenn **Volkmann***) nach einfacher Contusion den Schenkelhals allmälig bis zu ein ¼ und ½ seiner ganzen Länge, ja bis zu einem Punkte sich verkürzen sah, dass der Gelenkkopf schliesslich dem Trochanter major direct aufsass, so finde ich die Erklärung dafür mit ihm einfach auch in der durch eine chron. Ostitis entstandenen Erweichung — „Porosirung“ — und Schrumpfung — „Atrophie und interstitielle Absorption“ — der contundirten Partie, die schliesslich nach Wiederverknöcherung der deformen Knochengewebe „mit einer recht bedeutenden Sclerose der Diploë des Schenkelhalses ausheilte.“**)

*) **Virchow's** Archiv Bd. XXIV. S. 515 und 523.

) Vgl. **Paget, Lectures on surgical pathology. 1870. S. 302.



Aehnlich erklären sich durch entzündliche (Druck-) Atrophie auf der einen und Knochenwucherung auf der anderen Seite die Verschiebungen der Gelenkflächen und Gelenkenden, wie sie sich bei Erwachsenen als Genu valgum und varum, als Klumpfuss etc. manchmal in wenig Wochen ausbilden können; ebenso auch die Verbiegungen und Verschiebungen einzelner Theile der Gelenkflächen oder der ganzen Gelenkenden, welche zuweilen bei Tumor albus (Panarthritis hyperplastica granulosa) gesehen werden.

Vereiterung des entzündlichen Knochenkeimgewebes.

Unter Umständen, sei's weil die Reizung an einer Stelle besonders stark zur Geltung kommt, oder weil die Verminderung gewohnter Widerstände oder eine krankhafte Prädisposition dessen Ursache ist, sehen wir in dem entzündlichen Knochenkeimgewebe oder auf dessen Oberfläche Eiter auftreten.

Die Osteoblasten wuchern bei erhöhtem Säftezufluss in das Unendliche und gehen, ihre Charactereigenthümlichkeit als Knochenbildner einbüssend, dem Zerfalle entgegen; auch die intercellulare Grundsubstanz verliert ihre bindende Kraft und verflüssigt. So desorganisirt das Keimgewebe und löst sich zu dem, was man Eiter nennt, auf.

Wo die Masse des Eiters die Masse des zerfallenden Gewebes in beträchtlicher Weise übertrifft, rührt dies übrigens nicht bloss von der Gewebswucherung, sondern daher, dass sich dem Eiter an sich fremdartige Elemente beigesellen, wie sie sich an der entzündeten Stelle eben gerade vorfinden. So hat, um die gewöhnlichste Beimischung zu erwähnen, die erhöhte Fluxion am Entzündungsherde ein reichlicheres Austreten von Serum und farblosen, ja selbst rothen Blutkörperchen zur Folge, Blutbestandtheile, welche aus den Capillaren und durch die Saftkanälchen dem Eiterherde zugetrieben werden. Ebenso finden sich nicht selten Jauche, Schleim, Epithelien, nekrotische Gewebstheilchen, Kalkkrümel im Eiter. Alle diese Beimischungen gehören nicht zum Wesen des Eiters, wenn sie auch noch so oft in ihm vorkommen; denn er ist im Grunde genommen nur das Product der entzündlichen Gewebsdesorganisation, verflüssigtes entzündliches Keimgewebe.



Die körperlichen Elemente des Eiters, dem Aussehen und der Form nach ganz den embryonalen Keimzellen zu vergleichen, bilden die allen Geweben gemeinsame Uebergangsform zu ihrer entzündlichen Auflösung, gleich wie die embryonale Keimzelle den gemeinsamen Ausgangspunkt aller Gewebsentwickelung abgab. Der Körper, der sich aus der Keimzelle entwickelte, löst sich dereinst wieder in derselben Zellform auf, sobald die Auflösung nach physiologischen Gesetzen und nicht durch chemische Umwandlung (Tod) geschieht. Trotz der Gleichheit des Aussehens und der Form dürfte es aber doch Niemanden einfallen, embryonale Keimzelle und Eiterzelle für identisch zu erklären, gleich wie auch sonst im Leben Gleichheit und Conformität in der äusseren Erscheinung noch lange nicht zur Annahme der Identität des Wesens berechtigt. Die embryonale Keimzelle trägt den Keim zur Entwickelung, die Eiterzelle den zum gewissen Zerfalle in sich, Grund genug, beide dem Wesen nach von einander zu trennen.

Ich musste auf diesen Punkt zu sprechen kommen, weil es mir scheint, dass man pathol.-anatomisch noch oft genug solche Trugschlüsse macht und aus der äusseren Conformität die Identität folgert und dies ganz besonders gerade bezüglich der Zellform, welche wir im Keimgewebe und Eiter und auch sonst oft genug im Körper wiederfinden.

So ist man in der neuesten Zeit, gestützt auf die Cohnheim'schen Untersuchungen über die Wanderzellen, geneigt, den Eiter der Hauptsache nach nur für ein Blutderivat zu erklären, für ein Gemenge von Blutserum und farblosen Blutkörperchen. Was eine zufällige, allerdings sehr gewöhnliche Beimischung des Eiters ist, soll das Wesen desselben werden. Warum? Weil Eiterkörperchen, farblose Blutkörperchen und Wanderzellen nach Form und Aussehen gleich sind und man bei der Entzündung farblose Blutkörperchen aus den Capillaren nach dem Eiterherde wandern sehen kann.

Wenn ich nun auch durchaus nicht die Untermischung des Eiters mit Wanderzellen bestreite, so muss ich doch gestehen, dass es mir scheint, als schütte man das Kind mit dem Bade aus, wollte man mit der Entdeckung der Wanderzellen plötzlich die Resultate aller früheren Untersuchungen über das Zellenleben über Bord werfen. — Wie erklärte sich dann eine Eiterung, die täglich mehr Eiterkörperchen liefert, als das Blut irgend gleichzeitig an farblosen Blutkörperchen enthält? wie die Thatsache, dass frischer Eiter, in das Blut übergeführt, Fieber erzeugt, während doch sein angeblicher Mutterboden und scheinbares Ebenbild, der Chylus, täglich ohne Fieberbewegungen in dasselbe Blut gelangt? wie, dass Chylus und farblose Blutkörperchen zu rothen werden können, die Eiterkörperchen aber nur regressiver Metamorphosen fähig sind? wie, dass die Zellen des entzündlichen Keimgewebes eine noch weit reichlichere organisatorische Fähigkeit besitzen als die angeblich stammverwandten farblosen Blutkörperchen, und dass sie mit einem Male diese Fähigkeit ganz verlieren, wo sie sich als Eiter zusammenhäufen?

Eiterkörperchen, farblose Blutkörperchen und Wanderzellen sind der Abstammung wie ihrer Bestimmuug und ihrem äusseren Verhalten nach wesentlich verschiedene Gebilde. Jene, aus der krankhaften Wucherung der Gewebszellen hervorgegangen, sind dem sicheren



Zerfalle gewidmet und gebehrden sich von ihrem ersten Auftreten an ihrer nächsten Umgebung wie dem Organismus im Allgemeinen gegenüber als Fremdkörper; die Wanderzellen aber sind farblose Blutkörperchen, stammen aus derselben Quelle wie diese und sind gleich den Keimzellen, Gebilde progressiven Characters, die allerdings oft genug die Masse des Eiters bereichern, oder krankhafte Ergüsse durch ihr massenhaftes Hinzutreten eiterähnlich gestalten, ohne deswegen an sich Eiterkörperchen zu sein. Derartige Ergüsse können ebenso leicht wie sie entstanden und ohne Fieberbewegung wieder in den Kreislauf zurückkehren, wie ihre körperlichen Elemente sich auch in loco zu organisiren vermögen, Eigenschaften, welche dem Eiter absolut abgehen. Ich erinnere zur Erläuterung hier nur an den grossen Unterschied in dem Verhalten eines rheumatischen Gelenkergusses und einer traumatischen Gelenkvereiterung, eines ähnlich entstandenen serösen und purulenten Ergusses in die Pleurahöhle, einer sogenannten Periostitis fibrosa und purulenta. Während der seröse Erguss nach Entfernung der Aetiologie ohne Nachtheil oder höchstens mit mehr oder weniger schwieliger Verwachsung der betreffenden Höhlenwandungen wieder schwinden kann, Verwachsungen, welche durch die Organisation der bei der Resorption etwa zurückbleibenden körperlichen Elemente nur befördert werden, ist der günstigste Ausgang für einen grösseren Eiterherd, der keinen Ausweg findet, dass er, unter Resorption seiner flüssigen und verflüssigten Bestandtheile, ein käsiges Residuum zurücklässt (Volkmann in Pitha und Billroth, l. c. S. 236), das, wenn es auch abgekapselt werden sollte, doch immer als fremdartige Masse theils durch seine Gegenwart in loco, theils durch ein Eindringen seiner Trümmer in die allgemeine Saftströmung mit grossen Gefahren droht. Begründet dies doch allein die Indication, tiefliegenden Eiter, wo immer es thunlich ist, möglichst bald zu entfernen, eine Indication, die bei Exsudaten nur nöthig würde, wo sie durch ihre Masse benachbarte lebenswichtige Theile functionell wesentlich beeinträchtigen.

Selbstverständlich ist eine absolut scharfe Trennung von Eiter und Exsudat in praxi nicht möglich. Wie der Eiter mit Exsudat gemischt zu sein pflegt, so kann auch eine Exsudation mehr oder weniger mit wirklicher Eiterung verbunden vorkommen. In solchen Fällen galt von Alters her der Grundsatz: „a potiori fit denominatio“ und nach diesem unterschied man von jeher instinctiv zwischen Eiter, reinem, serös-eitrigem und eitrigem Exsudat, oder auch zwischen Eiter und reinem oder eitrigem Schleim.

Demnach wäre **Eiterung im Knochen nur da möglich, wo sich eben entzündliches Keimgewebe aus ihm heraus entwickeln kann, und nur unter der Bedingung, dass sich solches Gewebe in ihm entwickelt und dass es in übermässiger Wucherung sich auflöst.** Wo aber solches Gewebe sich nicht entwickeln kann, weil der Knochen abgestorben ist oder keine genügende Reactionsfähigkeit mehr besitzt, oder wo es sich noch nicht entwickelte, weil es an der nöthigen Zeit oder dem nöthigen Raum dazu fehlte, da könnte



auch trotz aller Blutüberfüllung und Exsudation von Knocheneiterung keine Rede sein; ebenso wenig da, wo das wuchernde Keimgewebe wegen Mangels an Raum sich selbst ertödtet und abstirbt, statt wuchernd sich aufzulösen.

Dem entspricht vollkommen die Wirklichkeit. Der todte Knochen eitert nicht, ebenso wenig der Knochen, der nicht, oder nicht gehörig entzündet ist, und der entzündete Knochen eitert erst, nachdem sich Keimgewebe in ihm entwickelt hat. Falls aber letzteres sich rascher entwickeln sollte, als der Raum es erlaubt, und deswegen abstirbt (S. 250), sehen wir Jauche, aber keinen Eiter an der erkrankten Stelle. — Auch in sofern stimmt unsere Annahme, als die Art des Eintritts der Eiterung mit der Art der Entwickelung des Keimgewebes im Knochen harmonirt. Wo das Keimgewebe sich vermöge seiner Umgebung je nach Umständen rasch oder langsam entwickeln kann, wie an der Knochenoberfläche oder in der Markhöhle, sehen wir auch die Eiterung bald acut, bald schleichend auftreten, wo jenes aber längere Zeit dazu bedarf, wie in der Spongiosa, tritt auch die Vereiterung nur subacut oder chronisch auf und chronisch allein in der Compacta, in der eben auch das Keimgewebe nur sehr langsam sich entwickeln kann. Wollte sich aber das entzündliche Keimgewebe zu rasch oder da rasch entwickeln, wo den Umständen nach nur eine schleichende Entwickelung desselben möglich ist, so wäre eben wieder nicht Eiterung, sondern Brand des betreffenden Gewebes und damit Nekrose des entsprechenden Knochengebietes die Folge.

So findet man in der Regel nach einer acut purulenten Entzündung compacter Knochenflächen, mag nun die Entzündung die Aussen- oder die Innenseite des Knochens befallen (Osteo-periostitis oder Osteo-myelitis ac. pur. diffusa), neben der Vereiterung der frei auf der Fläche liegenden Osteoblasten Nekrose der mitbetroffenen compacten Knochenschicht; umgekehrt aber bei der chronischen Form derselben Erkrankung die afficirte Knochenpartie theilweise aufgelöst, im Grunde aber saftreicher, mit Keimgewebe durchsetzt und deswegen für die Sonde rauh anzufühlen, aber nur ausnahmsweise, bei Scrophulösen z. B., nekrotisch.

Um übrigens bei der Beurtheilung derartiger Krankheitsbilder nicht fehl zu gehen, muss man nicht bloss den momentanen



Thatbestand, sondern auch die Krankengeschichte berücksichtigen. Denn wenn sich in Folge einer acuten Ostitis pur. einmal eine Nekrose gebildet hat, so wird der Sequester, so lange er im Lebenden liegt, wenn längst schon der acute Process abgelaufen ist, noch eine schleichende Eiterung seiner Umgebung unterhalten, eine Erscheinung, die ohne Berücksichtigung der Antecedentien leicht zu dem verkehrten Schlusse führen könnte, dass eine chron Ostitis pur. zur Nekrose geführt habe, während doch umgekehrt das Resultat der acuten Entzündung, die Nekrose, die Ursache der fortdauernden Eiterung ist.

Wie die Knocheneiterung von der Entwickelung des entzündlichen Knochenkeimgewebes abhängt und auf diese zurückgeführt werden muss, ebenso geht es auch grossentheils mit den Veränderungen, welche an den eiternden Knochen, angeblich in Folge der Eiterung gesehen werden. Ist der eine mehr unwesentliche Theil auch directe Folge des eiterigen Zerfalles, so entstand der andere wesentliche doch schon vorher und zwar wieder in Folge und mit der Entwickelung des Keimgewebes.

Als directe Folge der Eiterung kann eine Nekrose der entzündeten Knochenpartie auftreten. Zerfällt das Keimgewebe, so zerfallen wohl meist auch die Gefässe, soweit sie in ihm liegen; und wenn letzteres auch nicht geschehen sollte, so ist doch schon durch die Zwischenlagerung von Eiter zwischen sie und ihre etwa noch nicht aufgelösten Knochenterritorien die directe Saftströmung zwischen beiden gehemmt oder ganz unterbrochen. In solchem Falle stirbt das Knochennetz, soweit es noch besteht, im Bereiche der Vereiterung gewöhnlich ab, wenn nicht eine günstige Gefässanlage oder der langsame Verlauf des Processes das Verderben durch Einleitung einer collateralen Strömung abzuhalten vermochte.

Somit wäre unter Umständen die Nekrose die directe Folge des eiterigen Zerfalles des Knochenkeimgewebes, sobald dieser Zerfall einträte vor vollendeter Auflösung der betroffenen Knochengrundsubstanz.

Da aber sehr häufig auch der umgekehrte Fall vorkommt, dass die Nekrose das Primäre ist und dass das nekrotische Knochenstück als Fremdkörper Entzündung und eitrigen Zerfall in seiner Umgebung hervorruft, so fragt es sich, ob und auf was gestützt in praxi eine Differentialdiagnose möglich ist zwischen einer Knochenvereiterung mit consecutiver Nekrose des noch restirenden Knochennetzes und zwischen einer primären Nekrose mit consecutiver Eiterung. Abgesehen von der Krankenge-



schichte wird hier besonders die Beschaffenheit des nekrotischen Knochenstückes in Betracht kommen. Ist dieses nicht bloss äusserlich durch die Granulationen (entzündliches Keimgewebe) der Umgebung angenagt, sondern auch im Innern poröser als gewöhnlich, so war die Entzündung das Primäre; hat es dagegen seine normale Dichtigkeit, so war es die Nekrose. Denn ein nekrotisches Knochenstück kann wohl als Fremdkörper in seiner Umgebung Entzündung und Eiterung hervorrufen, aber als lebloses Stück höchstens von aussen arrodirt werden oder auch moleculär zerfallen, nicht aber sich selbst entzünden und zu Eiter sich auflösen.

Die Nekrose ist aber nicht einmal die regelrechte Folge einer Knochenvereiterung, nicht einmal etwas für dieselbe Wesentliches. Sie resultirt nur aus einer zu raschen und zu frühzeitigen Vereiterung; eine regelrechte Knochenentzündung kennt sie nicht. Denn hat sich die Entzündung den Umständen entsprechend entwickelt, so sind mit der eitrigen Auflösung des entzündlichen Keimgewebes auch schon alle Kalksalze derart entfernt, dass man an der vereiterten Stelle keine oder nur noch relativ geringe Spuren von Knochen, selbst mitten in compactem Knochen eine Eiterhöhle ohne jeden Sequester findet.

Diese Auflösung der Kalksalze, welche wir regelrecht, wenn auch nicht immer in gleich ausgedehnter Weise, an den entzündeten Knochen finden, ist aber eben keine Folge der Vereiterung, wie man gewöhnlich annimmt; sie wurde schon vor ihr durch die lösenden Kräfte des sich entwickelnden Keimgewebes (s. S. 246 etc.) besorgt. Ebenso steht es mit den abnormen Knochenbildungen, die man in der Umgebung eiternder Knochenstellen findet, mit den Osteophyten und Knochenauflagerungen in der Nachbarschaft oberflächlicher Knocheneiterungen, mit der osteosclerotischen Schale centraler Abscesshöhlen (s. S. 249).

Ist das Keimgewebe einmal eiterig aufgelöst, so ist das Product dieses Desorganisationsprocesses etwas dem Körper Fremdartiges, das an sich durch seine Gegenwart, unter Umständen auch als organische Masse durch die Producte ihrer Zersetzung dem Organismus nachtheilig werden kann. Wie die meisten Fremdkörper, unterhält der Eiter, so lange er im Organismus liegt, in seiner Umgebung eine Reizung, deren Resultat sich der Hauptsache nach nach dem Character der Eiterentwickelung richtet. Je intensiver die Eiterung, je reichlicher ihr



Product in kurzer Zeit, um so stärker wird immer wieder der Reiz sein, den sie auf die Umgebung ausübt; es kommt zu erneuter Entzündung, zu immer ausgedehnterer entzündlicher Erweichung und zu immer ausgedehnterem eitrigem Zerfalle, bis endlich die Materia peccans irgendwo die Oberfläche erreicht und durchbricht. Damit erwächst dem Organismus die Möglichkeit, sich der schädlichen Masse zu entledigen.

Wie aber unter den übrigen Geweben des Körpers nicht alle in gleich rascher Weise auf Reize mit Entzündung und Eiterung reagiren, so ist es auch mit den verschiedenen Componenten des Knochens. Dies, sowie die sich selbst erklärende Thatsache, dass der reichlich sich häufende Eiter der Hauptsache nach den Stellen zudringt, die ihm den geringsten Widerstand entgegensetzen, und dass gerade diese Stellen wieder wegen der stärkeren Spannung, der sie durch den andringenden Eiter ausgesetzt sind, rascher zerfallen, ist der Grund, dass die Eiterung auch am Knochen sich nicht nach allen Seiten hin gleichmässig, sondern mit Vorliebe in den Markräumen, nach den grösseren Havers'schen Kanälen oder unter dem Periost ausdehnt, indem eben das Knochengewebe selbst, wie auch das Periost — letzteres allerdings nur in geringerem Grade — ihrem Andringen und ihrer Reizung länger widersteht.

Zuweilen kommt es übrigens auch vor, dass bei einer sehr trägen Vereiterung der fernere periphere Zerfall sistirt und der Eiter, obwohl mitten im Knochen entstanden, sich am Orte seiner Entstehung einkapselt. In Folge der continuirlichen schwachen Reizung besteht zwar die nächste Umgebung des Eiterherdes, so lange der Eiter innen liegt, als entzündliches Keimgewebe (Abscessmembran) fort, aber sie zerfällt nicht weiter.

Die Abscessmembran ist also das Zeichen einer fortdauernden Knochenreizung, stark genug, den Knochen in Keimgewebe zu verwandeln und ihn als solches zu erhalten, aber ohne die Kraft, dessen eitrige Auflösung zu bewirken. So lange die Abscessmembran besteht, sind wir sicher, dass die darunter liegende Knochenschicht nicht vereitert, weil jene eben vor dieser vereitern müsste; aber anzunehmen, dass sie diese vor der Vereiterung schütze, ist ebenso verkehrt, als es die Annahme wäre, dass sie dessen Vereiterung herbeiführe. Ob überhaupt die Ver-

eiterung sich weiter ausdehnt oder nicht, hängt nicht von der Abscessmembran, sondern von dem Grade der Reizung ab, den das betroffene Gewebe erfährt (Vergl. Volkmann in Pitha und Billroth l. c. S. 258).

Sobald sich der Eiter nach aussen Bahn gebrochen hat, oder durch einen Eingriff der Kunst entleert wurde, sucht sich die Eiterhöhle zu schliessen, sofern nicht ein nekrotisches Knochenstück dies vorerst verhindert.

Sass der Eiter subperiostal, so wird das Periost, das an seiner Innenseite mit wuchernden Osteoblasten bedeckt ist, sich rasch an das Keimgewebe der Knochenoberfläche anlegen; beide Gewebsflächen verschmelzen zu einer Narbe, die bei dem Rückgange der Entzündung dem Character seiner Zellen gemäss verknöchert. Lag der Eiter aber im Knochen selbst, so werden die starren Wandungen der Eiterhöhle auch nach der Entleerung noch klaffen und der Hohlraum sich nur allmälig durch Wucherung des ihn begrenzenden Keimgewebes schliessen. Soweit dieses Gewebe vom Knochen stammt, verknöchert es, so dass der Knochendefect der Hauptsache nach wieder durch Knochenmasse ersetzt zu werden pflegt; soweit es aber von den benachbarten Weichtheilen abgegeben wurde, verwandelt es sich in bindegewebige Narbenmasse, die nach der Ausheilung noch lange mit der Knochennarbe in innigem Contacte bleibt.

Das Knochenmark kann nur vereitern, wenn die Entzündung dasselbe nicht zu acut und nicht auf einmal zu ausgedehnt befällt (vergl. S. 251).

Ob die vereiternde Myelitis von (centraler) Knochennekrose begleitet ist oder nicht, richtet sich, gleich wie bei der Osteoperiostitis (S. 275), zum grossen Theile danach, inwieweit und in welcher Weise die Innenseite des Knochens selbst von der Entzündung mit ergriffen wurde; obwohl auch die gleichzeitige Beschaffenheit des Periost nicht ausser Acht gelassen werden darf. Denn gleich wie jede stärkere Hyperämie des Markes schon eine secundäre Betheiligung des Periost erkennen lässt (S. 43), so noch mehr jede Markentzündung; nur dass in letzterem Falle die Abhebung des Periost und seine wie seiner Umgebung Infiltration nicht durch ein seröses, sondern durch ein entzündlicheitriges Transsudat bedingt ist, das, wo es hingelangt, wiederum



eitrige Entzündung zu veranlassen pflegt. Damit aber wäre um so eher Veranlassung zu (selbst durchgreifender) Nekrose gegeben, als die gleichzeitigen Zerstörungen an der Innenseite des Knochens die Herstellung einer collateralen Ersatzbahn für das zwischenliegende Knochenstück fast ganz unmöglich macht. Bleibt die Myelitis relativ unbedeutend und betheiligt sich die Innenseite des Knochens nur unwesentlich, so könnte auch der Fall sich ereignen, dass es, statt zu einer, centralen zu einer oberflächlichen Nekrose käme, sobald nämlich die secundäre Osteoperiostitis sich unverhältnissmässig weit hin ausdehnte. In relativ gelinde verlaufenden Fällen eigentlicher reiner Myelitis kann sich übrigens der Eiterherd auch allmälig, so lange der Knochen noch nicht zu indolent geworden ist, einen Weg durch diesen unter das Periost (vergl. S. 278) und von hier, ohne erheblichere Abhebung des letzteren, einen Ausweg nach der Körperoberfläche schaffen und damit die Heilung einer sonst so schlimmen Erkrankung selbst ohne jede Nekrose ermöglichen (einen hierher gehörigen Fall bei einem 4jährigen Kinde erzählt Volkmann in Pitha und Billroth l. c. S. 275).

Der directe Uebergang der Markcylindermasse in das Markgewebe der spongiösen Epiphyse erklärt die Leichtigkeit, mit welcher bei Erwachsenen die Entzündung und Vereiterung von dem Röhrenmark allmälig auf das Mark der Epiphyse übergeht und zuweilen selbst bis an die anstossende Gelenkknorpelschicht dringt, wie weiterhin der seröse Erguss in das begrenzende Gelenk und die consecutive „catarrhalische" Entzündung der Gelenkflächen, sowie endlich auch die Ueberpflanzung des entzündlichen Processes von der Gelenkhöhle auf die bisher noch nicht afficirte Epiphyse, Erscheinungen, welche der Osteomyelitis sehr gewöhnlich folgen, ihre Erklärung der Hauptsache nach in der Saftkanalverbindung findet, die von der Gelenkhöhle durch den Knorpel nach den anstossenden Knochen führt (S. 33).

Ist die Entzündung und Eiterung übrigens von dem Knochen aus bis an den Knorpel vorgedrungen, so wird diesem, der gewöhnlich nicht mit derselben Schnelligkeit eitrig zerfällt, wie das Knochenmark, soweit er von der Eiterung berührt wird, durch



letztere die Hauptquelle seiner Nährmittel abgeschnitten und damit sein Absterben eingeleitet. Nekrotische Knorpelstücke heben sich von der Knochenfläche ab und bahnen dem Eiter einen Weg in das Gelenk. Dadurch, sowie durch die Nekrose an sich entsteht dann secundär die so schlimme Complication der Osteomyelitis mit suppurativer und jauchiger Gelenkentzündung.

Anders gestalten sich die Dinge in der Jugend, so lange Diaphyse und Epiphyse an ihren Berührungspunkten noch ganz oder theilweise knorpelig sind und noch kein directer, vollkommen ausgebildeter Uebergang besteht zwischen den beiderseitigen Markmassen und Blutgefässen, also in der Zeit des Knochenwachsthums bis zum 20.—24. Jahre. Da findet auch keine directe Ueberleitung der Markentzündung von der einen zu der anderen Knochenabtheilung statt. Wie bei dem ausgewachsenen Knochen an dem Gelenkknorpel wird hier die Entzündung an der Epiphysenknorpelscheibe aufgehalten, die Eiterung hebt statt jenes diese und mit ihr die Epiphyse von der Diaphyse ab (spontane Epiphysenlösung). Die abgehobene Epiphyse ist aber in einer besseren Lage als der abgehobene Gelenkknorpel; sie behält auch nach der Abhebung ihre sämmtlichen Nährquellen. Daher erklärt es sich, dass, wenn auch der grösste Theil der Diaphyse in Folge der eitrigen Myelitis nekrotisiren sollte, die Epiphyse gewöhnlich ihre Lebenskraft unverändert behält.

Verschwärung des entzündlichen Knochenkeimgewebes.

Zuweilen kommt es auch vor, dass das entzündliche Knochenkeimgewebe sein regelrechtes Ende nicht erreicht und verschwärt, statt nach Ablauf der Entzündung unter Wiederverknöcherung sich zurückzubilden oder auf der Höhe derselben zu vereitern.

Die Zellen trüben sich und zerfallen; gleichzeitig löst sich die Grundsubstanz der Umgebung und verwandelt das entzündliche Gewebe in eine emulsive Flüssigkeit. Wo es dagegen an verflüssigender Intercellularsubstanz fehlen sollte, schrumpfen die zerfallenden Zellen zu käsigen Herden zusammen.

Das Product der Verschwärung ist von geringer Bedeutung,



sobald es an der Körperoberfläche gelegen ist oder einen Ausweg nach ihr gefunden hat. Mitten in dem Gewebe aber wird es zu einem Fremdkörper, der an sich wie auch wegen seiner organischen Zusammensetzung schlimme Folgen nach sich zu ziehen pflegt. Die abgestorbene Masse unterhält in ihrer Umgebung eine Entzündung und kapselt sich im günstigen Falle dadurch ein, im ungünstigen aber veranlasst ihre Gegenwart eine immer ausgedehntere entzündliche Zerstörung. Zudem drohen die Producte ihrer Zersetzung jeden Augenblick durch Verunreinigung des Blutes oder des umgebenden Saftstromgebietes mit weiteren, noch schlimmeren Aussichten (hectisches Fieber, Tuberculose).

Die Verschwärung ist dem Wesen nach derselbe Vorgang an den Weichtheilen wie an den Knochen, und doch finden sich in der äusseren Erscheinung Unterschiede, die an dem Knochen eine Differenzirung des Processes in Ulceration und Caries rechtfertigen.

Meistentheils bleiben nämlich zur Zeit des ulcerativen Zerfalles des entzündlichen Keimgewebes zwischenliegende Gewebspartieen vorerst scheinbar unberührt von dem ganzen Vorgange; es sind dies diejenigen Partieen, welche relativ arm an Gefässen sind oder doch zu entfernt von ihnen liegen, als dass sie zur Zeit der Auflösung des entzündlichen Gewebes schon mit in die Entzündung hätten hineingezogen werden können. Ihrer zuleitenden Röhren durch die Ulceration beraubt, sterben solche Partieen ab und mischen sich als mehr oder weniger grosse Gewebsfragmente dem Produtce des ulcerösen Zerfalles bei.

(Wo letzteres Product frei zu Tage tritt, werden jene mit ihm abgehenden Fragmente nicht selten zur Sicherstellung der Diagnose und der Localität des Ulcus benutzt, so bei Verdacht auf Phthisis die elastischen Fasern der Sputa, bei Blasengeschwüren die Schleimhautfetzen in dem fauligen Urin oder bei Verdacht auf Caries die Knochentrümmer in dem Eiter eines Fistelganges).

Die Unterschiede in der äusseren Erscheinung zwischen der Verschwärung der Weichtheile und der gewöhnlichen Art der Ulceration der Knochen erstehen nun durch die Verschiedenartigkeit in der ursprünglichen Consistenz und Cohärenz beider Gewebsarten und durch die Unterschiede in der Resistenz ihrer absterbenden Fragmente gegen erweichende Einflüsse. Der Knochen ist fest und hart — das Ergebniss seiner Verknöcherung — und selbst die-



jenigen Knochentheile, welche bei der Verschwärung nicht gelöst würden, bleiben auch nach ihrem Absterben noch lange Zeit hart, und fest unter sich und mit dem Lebenden verbunden. Daher kommt es, dass man den verschwärenden Knochenherd gewöhnlich von einem weitmaschigen, zerfressenen Knochengerüst durchsetzt findet, das noch in loco und in seinem Zusammenhang mit dem Mutterboden fortbesteht, wenn schon alles entzündliche Keimgewebe aus ihm geschwunden und das Leben es längst verlassen hat. Anders erscheint uns das Bild bei der Verschwärung der Weichtheile. Ihre abgestorbenen Gewebsfetzen erweichen, und wenn sie sich auch nicht vollkommen auflösen sollten, so collabiren sie doch und mischen sich, so lange sie nicht grössere Fragmente bilden, mit der aus der Degeneration hervorgehenden Flüssigkeit zu einer scheinbar gleichmässigen Masse. Und würden auch grössere Partieen abgestorbenen Bindegewebes, abgestorbener Bänder, Sehnen oder Fascien an der leidenden Stelle zu Tage treten, so bleibt das Bild an den Weichtheilen im Ganzen und Grossen doch immer das der allgemeinen Auflösung, des allgemeinen Zerfalles und contrastirt dadurch nicht unbedeutend gegen das äussere Erscheinen der gewöhnlichen Ulcerationsform der Knochen, bei der ein Theil des derben Gewebsgerüstes — der letzte Zeuge vergangener Herrlichkeit — den Zerfall der entzündlich erweichten Partieen wesentlich überdauert.

Allerdings kommt es zuweilen vor, dass zur Zeit des Zerfalles schon alle Kalksalze in der Sphäre der ulcerirenden Zellen entfernt sind; dann sprechen wir aber auch am Knochen nicht von Caries, sondern, wie bei denselben Processen an den Weichtheilen, von Knochenulceration oder einfachem Knochengeschwür.

Demnach bezeichnet man als Caries diejenige Form der entzündlichen Knochenverschwärung, bei der ein Theil des Knochengerüstes, wenn auch morsch und durchlöchert, den Zerfall des entzündlichen Keimgewebes überdauert.

Caries ist einer der Ausgänge der Knochenentzündung; sie ist aber so wenig als Knochenvereiterung oder Knochenerweichung



synonym mit Ostitis*), mag diese acut oder chronisch verlaufen. Jede Caries geht aus einer Ostitis hervor, aber nicht jede Ostitis ist oder wird eine Caries.

Ostitis, entzündliches Knochenkeimgewebe, entzündlich wuchernde Osteoblasten sind absolute Vorbedingungen für das Auftreten einer Caries. Gleich wie die Knocheneiterung (S. 274), so ist auch die Knochenverschwärung nur möglich, wo sich jenes Keimgewebe aus dem Knochen heraus entwickeln kann und auch wirklich entwickelt. Löst sich das Gewebe in unbegrenzter Wucherung auf, so haben wir die Knocheneiterung, zerfällt es statt dessen molecular, die Knochenverschwärung, das Knochengeschwür, und überdauert bei der Verschwärung ein zerfressenes Knochengerüst den Zerfall, so die Caries. Umgekehrt wird mit der Auflösung, der Abstossung oder operativen Entfernung der zerfressenen, mark- und saftlosen Knochentheile die Caries zum Knochengeschwür und mit dem Aufhören des molecularen Zerfalles das Geschwür wieder zur einfachen Knochenentzündung, die nun je nach Umständen eitert oder sich organisirt.

Oft genug liefert die Caries nicht bloss Jauche, mit Gewebstrümmern durchsetzt, als das ihr eigenthümliche Product, sondern auch Eiter, ja der letztere kann vollständig dominiren, trotzdem die Sonde ausgedehnte zerfressene Knochenreste nachweist. Dies findet einerseits seine Erklärung darin, dass eben auch die Caries, gleich jeder anderen Erkrankungsform, Uebergänge erkennen lässt zu verwandten Vorgängen, und eitrige Ostitis (S. 276) und Caries sind derart verwandt; andererseits darin, dass man oft noch für Caries hält, was reine Nekrose geworden ist. Wenn die Sonde zerfressene Knochenstücke findet, die lose in der Tiefe liegen, so hat öfters mit der Ablösung jener Stücke die Verschwärung ihr Ende erreicht, und was in der Umgebung des Sequesters vorgeht, ist keine Verjauchung oder Caries mehr, sondern demarkirende Eiterung.

Wenn die Verschwärung im Allgemeinen nichts Anderes ist als einer der Ausgänge der Entzündung, so wird auch Alles, was Entzündung zu veranlassen im Stande ist, unter Umständen der Ausgangspunkt einer Verschwärung werden können. Und dem entspricht die Erfahrung.

Die Umstände aber, welche bei gegebener Entzündung den vorzeitigen Zerfall des Keimgewebes, dessen Verschwärung ver-

*) Vgl. Billroth in v. Langenbeck's Archiv Bd. VI S. 730 und in dessen Allgem. chir. Pathologie und Therapie. 6. Aufl. S. 477.



anlassen, sind in einer quantitativ oder qualitativ ungenügenden Ernährung desselben zu suchen.

Erhält das entzündliche Keimgewebe nicht die zu seiner weiteren Entwickelung nöthige Quantität Ernährungssäfte, sei es nun dass das betreffende Individuum momentan wegen Blutarmuth, Hunger und Elend, oder wegen vorgerückten Alters die Mittel dazu nicht besitzt, oder dass es ihm, trotz genügenden Vorrathes, wegen localer Circulationsstörungen nicht möglich ist, die nöthige Quantität an Ort und Stelle zu schaffen, oder aber erhält es wohl die nöthige Quantität, aber in ungenügender Qualität, weil das Blut von Geburt aus abnorm — scrophulöse Dyskrasie — oder vorübergehend durch die Aufnahme gesundheitswidriger Elemente — Syphilis, Hydrargyrose, Typhus, Septicämie — oder unpassende Ernährung*) alterirt ist, oder weil die Nährsäfte an der Stelle der Entzündung selbst durch medicamentöse Stoffe — reizende Salben und Pflaster — oder durch das ständige Einsickern von Urin, Koth etc. wesentlich verändert wurden, so resultirt aus der ungenügenden Ernährung die Abnahme der functionellen Energie der entzündlich wuchernden Elemente und ihr vorzeitiger Zerfall.

Gleichwie man oft genug eitrige Entzündung und Verschwärung neben einander bestehen und in einander übergehen sieht (S. 284), so auch Verschwärung und Brand. Den Uebergang jener zu diesem bilden die Vorgänge, welche man an Quetsch- und Risswunden, oder auch nach der Einwirkung höherer Wärme- oder Kältegrade sieht, wenn die hauptsächlich betroffenen Zellenterritorien bei dem ersten stärkeren Anlaufe zur Entzündung schon nekrotisiren. Die Zellen liegen hier in einer Art Agonie; der geringste Anlauf zu erhöhter Function hat den Collaps zur Folge. Das richtige Verständniss dieser Verhältnisse ist wesentlich zur Erreichung günstiger Resultate in der Behandlung.

Was nun für die Verschwärung im Allgemeinen gilt, passt auch, soweit uns die Aetiologie desselben Processes am Knochen bekannt ist, für die Knochenulceration und die Caries.

*) Bei Hunden, welche bloss mit Zucker, Gummi, Oel oder destillirtem Wasser ernährt wurden, entstanden nach Magendie's Beobachtungen sehr leicht ausgedehnte Cornealgeschwüre; ebenso sah umgekehrt C. O. Weber bei Kindern, welche ausschliesslich animalische Kost erhielten, stets sich erneuernde scrophulöse Ulcerationen der Haut. Aehnlich soll der Scorbut mit seinen Verschwärungen in dem Mangel an vegetabilischer Diät begründet sein.



Der entzündete Knochen ulcerirt gern, mag die Entzündung in ihm selbst entstanden oder von benachbarten Theilen auf ihn übergegangen sein, im Alter, bei Blutarmen, durch Hungern und Elend, durch übergrosse Strapazen (Ueberwiegen cariöser Processe bei Knochenverletzungen in den späteren Perioden der Feldzüge, J. Roux), durch andauernde Säfteverluste (geschlechtliche Excesse, chron. Eiterungen) heruntergekommenen Individuen, ferner wo Syphilis oder Scorbut überhand genommen haben, oder das Blut von Geburt aus krankhaft erscheint (scrophulöse Dyskrasie), endlich wo örtliche Verhältnisse — trotz aller Gesundheit im Allgemeinen — das Nährmaterial zum Nachtheile des zu ernährenden Gewebes qualitativ alteriren (oft ist Caries nur die Folge der Einwirkung scharfer Jauche, welche benachbarte Theile secerniren, Stromeyer) oder dessen Zufluss hemmen.

Das Bild, das die Knochenverschwärung bietet, ist sehr verschieden, je nachdem ihr Bestehen in örtlichen Verhältnissen begründet ist, oder in allgemeinen Störungen.

Das schönste Beispiel für erstere Entstehungsweise haben wir in der einfachen ulcerösen Usur des Knochens, wie sie Volkmann (l. c. S. 313 und 314) ungefähr folgendermaassen schildert:

Ein übrigens gesundes Individuum wird von einer acuten oder subacuten — sogenannten rheumatischen — Gelenkvereiterung befallen. Nachdem das den Knochen schützende Polster, der Gelenkknorpel, durch die Ulceration verloren gegangen, wird zuerst die dünne, unter dem Knorpel gelegene Lamelle compacter Knochensubstanz .... zerstört, so dass die Markräume eröffnet sind; dann schreitet die Destruction des Markes und des spongiösen Balkenwerkes langsam von der Fläche zur Tiefe fort, so dass geringere oder grössere Defecte an dem übrigens gesunden Knochen zu Tage treten. Die vollständige Entblössung, die Rauhigkeit und der Substanzverlust sind für die oberflächliche Besichtigung die wesentlichsten und oft einzigen Veränderungen. Sägt man aber derartige Gelenkenden auseinander, so sieht man ferner $\frac{1}{2}$—1 Linie unter der markleeren nur mit moleculärem Detritus und Eiter erfüllten wurmstichigen Diplöezellenschicht einen meist schmalen, missfarbigen, seltener einfach rothen Streifen, der einer Lage an der Fläche eiternden oder jauchenden Knochenkeimgewebes entspricht. Unter diesem liegt der Rest des Gelenkkopfes, der seine normale Härte oder nicht selten sogar eine abnorme Dichtigkeit der spongiösen Substanz darbietet.

Es ist dies das anatomische Bild der reinen, durch



keine Dyskrasie beeinflussten Caries. Die Veränderungen dringen nicht weiter als der ätiologische Einfluss reicht.

Bezüglich des letzteren äussert sich Volkmann für den gegebenen Fall etwa also: Die relative Glätte und Regelmässigkeit der Zerstörungsflächen, die scharfen Kanten, von denen die Defecte umgeben sind, die ganz bestimmte Form und Lage, in welcher sie immer wiederkehren und dem erkrankten Gelenke allmälig ganz bestimmte fehlerhafte Stellungen geben, beweisen, dass dieser Zerstörungsprocess der Hauptsache nach nicht von der Gelenkeiterung an sich, sondern von dem Drucke der gegeneinander getriebenen, ihrer schützenden Knorpel beraubten Gelenkflächen abhängt.

Dieser Druck unterhält die Entzündung und verursacht die Verschwärung. Dafür spricht auch die Thatsache, dass die Entzündung gewöhnlich nachlässt, sobald der abnorme Druck nachlässt. Verschieben sich die erkrankten Gelenkenden langsam an einander, so schreitet auf der einen Seite die Caries langsam fort, während auf der anderen die Heilung stetig nachrückt; wird der Druck künstlich gehoben (Volkmann's Distractionsmethode l. c. 549 und Berliner klin. Wochenschrift. 1868. No. 6 etc.), so heilt sie auffallend oft aus*).

Die Verschwärung entsteht hier, weil das entzündliche Keimgewebe, dem durch den gegendrückenden Gelenkkopf jede Ausdehnung auf der Knochenoberfläche abgeschnitten ist, sich und seine Gefässe in der eigenen Fülle erdrückt; cariös ist die ulcerirende Fläche, weil der Zerfall vor vollendeter Auflösung des zugehörigen Knochengebietes erfolgte; das letztere, nunmehr zerfressen und jeder Vascularisation baar, zertrümmert unter der zerstörenden Einwirkung des Druckes. Damit werden immer tiefer liegende Schichten blossgelegt und derselben Schädlichkeit ausgesetzt, die das bisherige Unheil anrichtete. Während dessen lagern sich die Kalksalze, welche an der entzündeten Stelle frei wurden, in der nächsten Umgebung wieder ab (S. 249) und suchen durch Osteophytbildungen und Sclerosirung des Gewebes dem fortschreitenden Einflusse des Druckes allmälig Einhalt zu gebieten.

Wenn übrigens rasch wachsende Geschwülste da, wo sie mit der Oberfläche eines Knochens zusammenstossen, diese rauh werden lassen und die compacteste Knochenrinde Schicht

*) Schede in v. Langenbeck's Archiv, Bd. XII, S. 885.



für Schicht zerstören, bis das schwammige Gewebe blossliegt, ja bis auch dieses verzehrt und der Knochen ganz durchbohrt ist, so sind auch diese Erscheinungen auf eine entzündliche Erweichung des Knochens mit consecutivem Zerfall des entzündeten Gewebes zurückzuführen, durch den Reiz und den Druck des rasch wachsenden Aneurysmas, des Sarcoms oder Carcinoms hervorgerufen. Hören solche Geschwülste auf zu wachsen oder werden sie entfernt, und sistirt damit die Ursache zur weiteren entzündlichen Zerstörung, so verknöchert das Gewebe, soweit es seinen osteogenen Character gewahrt hat, wieder, aber in seiner difformen Gestalt (Rokitansky).

Die reine, dyskrasisch unverfälschte Knochenulceration und Caries beschränkt sich demnach auf den Ort und den Umfang der schädlichen Einwirkung und verschwindet mit der Entfernung der letzteren wieder, sofern nicht ihre Produckte eine fortgesetzte Entzündung unterhalten. Sie entsteht, wenn und wo immer das entzündliche Knochenkeimgewebe durch locale Verhältnisse an seiner ferneren Entfaltung und an der Entfaltung seiner vorschriftsmässigen Aufgabe — Knochenresorption — gehindert ist. Die abnorme Thätigkeit der Osteoblasten ist hier nicht in einer krankhaften Eigenthümlichkeit derselben, sondern in der Eigenthümlichkeit ihrer äusseren Verhältnisse begründet. Gleich wie sich sonst auch bei entzündlicher Knochenerweichung übrigens gesunder Individuen in der Umgebung der leidenden Stelle ein provisorischer Aufbau zum Schutze und zur Stütze derselben zu bilden pflegt (S. 257), so auch in der Umgebung der reinen Knochenulceration.

Die reine Caries ist selten. Denn gewöhnlich ist die Ursache der Verschwärung der entzündlichen Neubildung weniger in einer local einwirkenden Schädlichkeit zu suchen, wenn auch diese die erste Veranlassung zur Entstehung der Knochenentzündung abgegeben haben mag, als vielmehr in einer angeborenen oder erworbenen Dyskrasie.

So entwickelt sich z. B. bei der sogenannten scrophulösen Dyskrasie eine Knochenentzündung und Verschwärung oft schon,



sobald nur geringe Störungen den Knochen treffen, die bei sonst Gesunden kaum eine Hyperaemie veranlasst hätten.

Die Osteoblasten des Markgewebes, der Havers'schen Kanäle, ja selbst der Knochenzellen beginnen unter gleichzeitiger Lösung der Grundsubstanz in üppigster Weise zu wuchern; die Substantia compacta wird spongiös; sie und die erweiterten Räume der Spongiosa sind mit entzündlichem Keimgewebe gefüllt, die Knochenbälkchen verdünnt, stellenweise geschwunden. Die krankhafte Empfindlichkeit der dyskrasischen Zellen gegen jeden Entzündungsreiz und die Leichtigkeit, mit welcher die entzündlich veränderten Säfte hier, wo es gewöhnlich an jeder gesunden Demarcation und an jeder, die leidende Stelle umrandenden Knochenverdichtung fehlt, im Knochen selbst, in dessen Marktheilen wie auch in den ihn begrenzenden Partieen der Weichtheile vermöge der allseitigen Kanalverbindungen (S. 20, 26 und 33) weiter dringen, erklärt es hinlänglich, wie hier die Affection vom Orte der schädlichen Einwirkung und unabhängig von letzterer über grössere Flächen hin weiterkriecht, wie das Leiden, an einer Gelenkepiphyse aufgetreten, sich rasch durch Vermittlung des grossen Lymphraumes der Gelenkhöhle auf die anstossende Epiphyse ausdehnen kann, wie der Gelenkknorpel, die Synovialis, das subsynoviale Bindegewebe, die Bänder etc. allmälig daran participiren.

Ist die Dyskrasie nicht besonders ausgesprochen, oder gelingt es, ihr mit Erfolg entgegenzuarbeiten, so kann das Ganze (allerdings bei Gelenkaffection oft mit Ankylose) sich jetzt noch zurückbilden.

Ist dagegen der Körper zu sehr dyskrasisch verändert, oder tritt die Entzündung heftiger auf, so schwindet den wuchernden Zellen auf der Höhe ihrer Entwicklung ihre functionelle Energie wie ihre Lebenskraft auf weite Strecken hin.

Es gelingt ihnen vor Allem nicht mehr, in dem Masse das Knochengewebe zu lösen, als sie noch an Umfang und Zahl zunehmen. Dies und der Nachlass der eigenen Lebenskraft führt zu einem Involutionsprocesse, der schliesslich mit der Auflösung des Keimgewebes endet. Damit wechselt auf einmal das pathol.-anatomische Bild. Die Zellen, denen die fernere Raumbeschaffung auf Kosten des Knochens unmöglich geworden, dehnen sich zu-

nächst noch auf Kosten des Inhaltes ihrer Gefässe aus. Das entzündliche Keimgewebe erblasst, weil die Blutzufuhr nachlässt. Die Zellen, ihres Unterhaltes mehr und mehr beraubt, verlieren entsprechend an Vitalität und beginnen in weiter Ausdehnung sich körnig zu trüben und schleimig oder fettig zu zerfallen; das ganze Keimgewebe fängt an sich aufzulösen und zu verjauchen; es verliert seine feste, derbe Beschaffenheit, wird missfarbig, grünlich oder schiefrig, zu einer weichen zerfliessenden oder geronnenem Faserstoff ähnlichen Masse (Volkmann). Die ihrer Gefässe verlustigen, zerfressenen Knochenreste sterben ab und liegen als morsche Sequester, Eiterung unterhaltend, in einer durch ranzig gewordenes Fett meist sehr übelriechenden Jauche. Die Entzündung ist cariös geworden (Caries scrophulosa). Tritt bei der Besichtigung eines solchen cariösen Herdes das wuchernde Keimgewebe mächtig hervor, so spricht man von einer Caries fungosa, ist der Sequester das Auffälligste, so von einer Caries necrotica; wird der Knochen durch das Keimgewebe grossentheils entfernt, von einer Caries mollis, wird er fast ganz verdrängt, von einer Caries carnosa.

Die dyskrasische Knochenulceration und Caries resultirt somit weniger aus localen Verhältnissen, als aus einer krankhaften Disposition der Gewebe, in specie aus einer zu grossen Irritabilität der Osteoblasten und aus einer zu geringen functionellen Energie derselben im Stadium der Entzündung; jedenfalls sind die äusseren Verhältnisse die Nebensache, die Eigenthümlichkeit des Gewebes dagegen die Hauptsache. Damit stimmt die unbegrenzte Ausbreitung des Processes über Strecken, die durchaus nicht mehr unter dem Einflusse des veranlassenden Moments stehen können, und die geringe Neigung zur Demarcation. Die krankhafte Disposition der Gewebe ist rückwärts wieder bedingt durch ihre qualitativ ungenügende Ernährung, durch eine krankhafte Veränderung der Säfte; wo letztere nur vorübergehend ist, oder durch unsere Einwirkung gehoben werden kann, da kann die Disposition zur Ulceration und die Ulceration selbst wieder schwinden, wo nicht, da sind wir ohnmächtig



gegen erstere, wenn wir auch manchmal die Localisation der letzteren beeinflussen können.

Die dyskrasische Caries zeigt sich hauptsächlich an den spongiösen Knochen, den Wirbelkörpern, den Gelenkepiphysen, den Hand- und Fusswurzelknochen. Es sind dies eben diejenigen Knochentheile, welche vermöge ihrer Aufgabe wie ihrer Bauart auch am ehesten von Entzündungen befallen werden; die Wirbelkörper als die Stütze des ganzen Rumpfes; die Gelenkepiphysen, die Hand- und Fusswurzelknochen als diejenigen Knochenpartieen, welche am meisten zu functioniren haben; sämmtliche aber gefäss- und zellenreicher als alle anderen Knochen. Der Gefäss- und Zellenreichthum und die erhöhte Vitalität erklären wohl auch die Vorliebe des wachsenden Knochens für Entzündung und Caries.

Nicht immer findet sich die osteogene Substanz in der Umgebung einer dyskrasischen Knochenulceration zur Aufnahme der frei werdenden Kalksalze bereit; wenigstens lange nicht immer in dem Umfange, dass die entzündlich erweichte Stelle darin eine wesentliche Stütze gegen ihren Zusammenbruch finden könnte. Die Dyskrasie übt eben ihren nachtheiligen Einfluss auch auf das Gewebe der Umgebung des Entzündungsherdes. Was hier nicht aufgenommen wird und nicht als Ueberschuss auf den gewöhnlichen Wegen den Körper verlassen kann, kann sich anderwärts ablagern. So theilte erst in der neuesten Zeit Küttner*) einen exquisiten Fall von Kalkmetastase in dem ganzen Arteriensysteme mit, wie sie bei einem 19jährigen Menschen gefunden wurde, der an ausgedehnter scrophulöser Caries der Wirbelsäule, Amyloiddegeneration der Leber und Milz etc. verstorben war.

*) Archiv für pathol. Anatomie und Physiologie. Bd. LX. Heft 3 u. 4.

X.

Ueber künstliche Blutleere.

Von

Dr. F. Esmarch*).

(Mit 2 Holzschnitten.)

M. H.! Als ich Ihnen im vorigen Jahre ein Verfahren schilderte, durch welches man manche Operationen ohne Blutverlust ausführen könne, hatte ich selbst noch keine grosse Erfahrung über diese Methode. Ich empfahl daher, dieselbe zu prüfen und darf wohl voraussetzen, dass dies von den meisten Herren Collegen geschehen ist.

Ich selbst habe seitdem Gelegenheit gefunden, sie in mehr als 200 Fällen in Anwendung zu bringen und muss bekennen, dass ich die Vortheile der Methode jetzt noch viel höher anschlage, als ich es vor einem Jahr gethan, ja dass ich in manchen Fällen geradezu entzückt gewesen bin über die Erleichterung, welche sie bei der Ausführung schwieriger Operationen gewährt.

Ich will Sie hier nicht mit einer ausführlichen Statistik meiner Operationen langweilen, kann es mir aber doch nicht versagen, einige Angaben über die Mortalität bei denjenigen grösseren Operationen zu machen, welche sonst wohl als Barometer für die Salubrität eines Hospitales, oder für den Werth einer Behandlungsmethode angesehen werden.

Von 13 Oberschenkelamputationen, welche ich seit Anfang vorigen Jahres mit künstlicher Blutleere ausgeführt habe, hat nur eine den Tod des Patienten zur Folge gehabt, von 11 am Unter-

*) Vortrag, gehalten in der 1. Sitzung des III. Congresses der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie, am 8. April 1874.



schenkel Amputirten starb gleichfalls nur einer, von 4 am Oberarm Amputirten aber keiner. Auf 28 der grössten Amputationen kommen also 26 Genesungen und nur 2 Todesfälle. Ausserdem machte ich eine Exarticulation des Oberarmes, welche mit Genesung, und eine Exarticulation des Oberschenkels, welche mit dem Tode endigte; letzterer Fall war aber ein solcher, dass er von Anfang an fast als hoffnungslos betrachtet werden musste.

Von 8 Resectionen der grösseren Gelenke, nämlich 3 der Hüfte, 3 des Knie's und 2 des Ellenbogens ist nur eine Resection des Hüftgelenks, durch Septicämie, tödtlich verlaufen.

Das sind gewiss günstige Resultate, welche nicht so leicht übertroffen werden dürften.

Ich bemerke dabei, dass sich meine Klinik mit der medicinischen Klinik zusammen in einem Gebäude befindet, dass beide Kliniken seit Jahren beständig überfüllt sind und dass wir in Folge dieser Ueberfüllung fortwährend mit accidentellen Wundkrankheiten, besonders mit Erysipel, Diphtheritis und Pyämie zu kämpfen haben. Auch wende ich die Lister'sche antiseptische Verbandmethode bisher nicht consequent, und bei Amputationen und Resectionen niemals an.

Ich habe die Ueberzeugung, dass diese guten Resultate zum grössten Theil der bei allen diesen Operationen zur Anwendung gekommenen künstlichen Blutleere zu verdanken sind und denke mir, dass dabei vorzugsweise folgende Vortheile derselben in Betracht kommen.

Erstens: Der geringe Blutverlust. Wie sehr durch starke Blutverluste die Reconvalescenz nach grossen Operationen verzögert und gefährdet wird, brauche ich hier wohl nicht weiter auszuführen. Ich will nur daran erinnern, dass nichts so sehr die Disposition zu accidentellen Wundkrankheiten steigert, als die acute Anämie. Die Gerinnbarkeit des Blutes nimmt bekanntlich in vielen Fällen mit der Verarmung an rothen Blutkörperchen zu und mit ihr die Gefahr der Thrombose und der pyämischen Processe.

Ein zweiter Vortheil ist der, dass man die frischen Wunden, wenn sie nicht bluten, nicht mit Schwämmen zu berühren braucht. Obwohl ich bei allen Operationen nur solche Schwämme gebrauche, welche auf das sorgfältigste mit Salzsäure gereinigt



und desinficirt worden sind, so kann ich doch die Vermuthung nicht ganz von der Hand weisen, dass sie bisweilen die Träger von Infectionsstoffen sind und namentlich auch das erysipelatöse Gift in die Wunden bringen können.

Ein dritter Vortheil scheint mir der zu sein, dass bei unserem Verfahren die grossen Arterien- und Venenstämme nicht wie bei der Anwendung des Tourniquets oder der Digitalcompression einen heftigen localen Druck erleiden, sondern nur gleichmässig von allen Seiten zusammengepresst werden durch die Umschnürung sämmtlicher Weichtheile.

Nachtheile, welche ich der Methode zuschreiben könnte, habe ich bisher nicht beobachtet. Namentlich habe ich nicht gesehen, dass Lähmungen in Folge der Einschnürung aufgetreten sind. Wenn Andere dieselben haben folgen sehen, so möchte ich glauben, dass sie durch allzustarkes Anziehen des Kautschukschlauches entstanden sind. Ich habe bisher fast immer noch selbst die Einwicklung und Umschnürung vorgenommen, weil ich gefunden, dass meine Assistenten geneigt waren, des Guten zu viel zu thun. Auch muss ich bemerken, dass nicht alle Arten von Gummischläuchen sich gleich gut zur Umschnürung eignen. Die dickwandigen, etwas steifen Schläuche von grauem vulkanisirten Kautschuk sind nicht zweckmässig, ich wende nur die aus braunem nicht vulkanisirten und die aus rothem Kautschuk verfertigten Schläuche, oder auch die Kautschukbinden an. Es bedarf überhaupt gar nicht einer so sehr kräftigen Umschnürung, um den Zufluss des arteriellen Blutes vollständig zu verhindern. Namentlich braucht man die erste Tour nicht allzu fest umzulegen, da jede folgende Tour die Wirkung um ein Beträchtliches steigert. Man kann sich davon leicht überzeugen, wenn man ein feines Gummibändchen viele Male an derselben Stelle um den Finger wickelt.

Mehrere Chirurgen haben nach Amputationen Gangrän der Lappen folgen gesehen und dies der künstlichen Blutleere zugeschrieben (z. B. in Guy's Hospital in London). Ich habe das in keinem Falle beobachtet und vermuthe daher, dass die Gangrän eher mit der gewählten Methode der Lappenbildung oder mit der Art der Nachbehandlung in Zusammenhang gestanden habe, als mit der künstlichen Blutleere.



Noch will ich Sie auf einige andere Vortheile der Methode aufmerksam machen, welche ich früher nicht erwähnt habe.

In manchen Fällen tritt in Folge der localen Ischämie und der Compression der Nerven eine locale Anästhesie ein, welche operative Eingriffe weniger schmerzhaft macht. Wir wenden das Verfahren deshalb in der ambulatorischen Klinik fast immer bei kleinen Operationen an den Fingern und Zehen an, z. B. bei Incisionen wegen Panaritien, beim Ausreissen eingewachsener Nägel, Exarticulation von Phalangen etc.

Stokes*) erzählt einen Fall, in welchem er die Exstirpation eines Epithelialkrebses auf dem Handrücken bei künstlicher Blutleere vornahm, ohne dass der Patient etwas von der Operation fühlte. In der Regel tritt die Anästhesie erst ein, nachdem die Blutleere einige Minuten gedauert hat. Sehr rasch lässt sie sich aber durch die Richardson'sche Aetherbesprühung herbeiführen, weil die Erfrierung ausserordentlich viel schneller erfolgt wenn die Arterien nicht mehr neue Wärme mit dem Blut zuführen. Schon durch Berieseln mit Eiswasser kann ein blutleerer Finger sehr rasch empfindungslos gemacht werden.

Eine ausserordentliche Erleichterung gewährt die künstliche Blutleere bei der gründlichen Untersuchung kranker Theile, namentlich der Knochen und Gelenke. Ich habe manches Gelenk und manchen Knochen vor der Operation, wie auf dem Secirtisch untersucht und mich erst dann entschieden, ob eine Amputation oder Resection zu machen sei. Ich habe die Tuberkelknötchen in den degenerirten Synovialhäuten und in den scrophulösen Knochengranulationen am lebenden Körper erkennen können und wiederholt Geschwülste durchschnitten und Stücke derselben mikroskopisch untersucht und erst darnach mich über das einzuschlagende Operationsverfahren entschieden.

Nicht minder erleichtert wird durch die Blutleere die Entfernung kleiner fremder Körper, als Nadeln, Holz- und Glassplitter und dergl., welche in die Hände und Füsse eingedrungen sind. Welche Schwierigkeiten das die Wunde überströmende Blut bei der Aufsuchung solcher Fremdkörper verursacht,

*) Bloodless surgery in: The Dublin Medical Press and Circular 1874. p. 248.

haben wir ja wohl Alle erfahren. Ich gestehe, dass ich früher in solchen Fällen mehrere Male nach langem vergeblichen Bemühen das Suchen aufgeben und die Patienten mit der Vertröstung entlassen musste, dass der Splitter unter dem Gebrauche warmer Cataplasmen herauseitern werde. Die grösste Schwierigkeit fällt jetzt durch die Anwendung der künstlichen Blutleere weg, man findet den Körper, wenn man seinen Sitz von aussen nur durch das Gefühl erkannt hat, mit grosser Leichtigkeit und die Wunde verheilt, da sie gar nicht weiter insultirt zu werden braucht, in der Regel per primam intentionem. So habe ich noch neulich bei einem Knaben, der sich vor einem Jahre eine abgebrochene Nähnadel tief in die Fusssohle getreten hatte, dieselbe durch einen tiefen Schnitt entfernt und obwohl die Nadelspitze ganz verrostet war und in einer durch das Eisenoxyd schwarz gefärbten Bindegewebsscheide lag, so war doch die Wunde in wenigen Tagen ohne eine Spur von Eiterung geheilt.

Ebenso wird das Auffinden verletzter Arterien an dem Ort der Verletzung durch die Blutleere ausserordentlich leicht gemacht. Einen schönen Fall der Art hat Leisrink (Deutsche Zeitschrift für Chirurgie 1873. Bd. IV. S. 23) beschrieben und Stokes zeigte, wie die Operation der Aneurysmen nach Antyllus Methode dadurch in vielen Fällen ermöglicht werde, wo man früher eine Unterbindung des Arterienstammes höher oben für nothwendig gehalten haben würde. Ich zweifle daher nicht, dass man jetzt auch bei Blutungen nach Schusswunden die directe Unterbindung der verletzten Arterien mit viel grösserem Erfolge versuchen wird, als früher.

Der Vortheil, dass unter Anwendung der künstlichen Blutleere manche grössere Operationen ganz ohne kundige Assistenten ausgeführt werden können, ist gewiss nicht gering anzuschlagen, für die Kriegspraxis sowohl, als für die einzelnen Aerzte auf Schiffen, ganz besonders aber für die Aerzte auf dem Lande und in kleinen Städten. Von meinen Schülern, die in unserem Lande zerstreut practisiren, habe ich schon manche dankbare Mittheilung über solche Operation erhalten. Noch vor wenigen Tagen schrieb mir einer meiner früheren Assistenten, er habe ohne Assistenz einen tief in den Vorderarm eingedrungenen Glassplitter mit grosser Leichtigkeit entfernt und sich da-



bei einer gewöhnlichen leinenen Binde und seines elastischen Hosenträgers bedient, da er seinen Kautschukapparat nicht mit sich geführt habe. Es wäre danach gewiss nicht unzweckmässig, Officieren und Soldaten, welche in den Krieg ziehen, den Rath zu geben, sich mit elastischen Hosenträgern zu versehen, damit sie im Nothfalle zur Stillung von Blutungen verwandt werden könnten.

Erwähnen will ich noch eines von Prof. Müller in Würzburg neuerdings gemachten Vorschlages, der mir der Prüfung werth zu sein scheint. Er räth bei Verblutenden das in den vier Extremitäten kreisende Blut durch unser Verfahren heraus und gegen den Rumpf und Kopf zu drängen, um dem drohenden Collaps vorzubeugen und Zeit für die Transfusion zu gewinnen, eventuell dieselbe unnöthig zu machen.

Zum Schluss will ich noch über die Technik des Verfahrens Einiges mittheilen, was vielleicht noch nicht zur allgemeinen Kunde gelangt ist.

Zunächst muss ich hervorheben, dass sich die elastische Einschnürung an jeder beliebigen Stelle einer jeden Extremität mit Erfolg anwenden lässt. Es kann also jeder Laie einer arteriellen Blutung Herr werden, ohne Kenntniss der Lage der Arterie, welche bei der Anlegung des Tourniquets vorausgesetzt werden musste.

Wie unser Herr Präsident schon gezeigt hat, kann man in den meisten Fällen ebenso gut eine elastische Binde, als einen Kautschukschlauch zur Compression der Arterien verwenden. Der Druck der Binde ist im Allgemeinen auch sanfter und gleichmässiger, als der eines Schlauches, doch lässt sich der Schlauch für einige Fälle nicht wohl entbehren, weil er schmaler ist, als die Binde.

Aus verschiedenen Mittheilungen habe ich ersehen, dass Einige der Meinung sind, bei Operationen am Hüft- und Schultergelenk sei die künstliche Blutleere nicht anzuwenden. Wie ich schon Anfangs erwähnte, habe ich selbst eine Exarticulation der Schulter, eine des Hüftgelenkes und 3 Resectionen des Hüftgelenkes ohne Blutverlust ausgeführt und auch von anderen Chirurgen sind ähnliche Operationen mit Erfolg gemacht worden.

Um bei Operationen am Schultergelenk den Blutzufluss

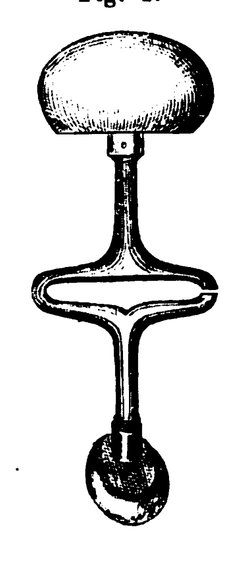


durch die Arteria axillaris zu beherrschen, genügt es, einen Gummischlauch unter der Achsel durchzuführen, ihn oberhalb der Schulter stark anzuziehen und in dieser Spannung durch eine kräftige Faust, die sich auf die Clavicula stützt, festhälten zu lassen. Auch kann man beide Enden durch eine Klammer zusammenhalten, z. B. durch eine solche, wie sie zur Fixirung des Stiels bei der Ovariotomie gebraucht wird. Mit dem Schlauche eine Spica humeri zu machen und die Enden über Brust und Rücken zur anderen Achselhöhle zu führen, wie ich es Anfangs versucht habe, ist nicht zweckmässig, weil der gespannte Schlauch die Respiration zu sehr behindert.

Bei hohen Amputationen des Oberschenkels schlingt man den Schlauch dicht unter der Schenkelbeuge ein- oder zweimal kräftig um das Bein, kreuzt die Enden oberhalb der Leistengegend, führt sie um die hintere Fläche des Beckens und hakt sie schliesslich auf der vorderen Fläche der Unterbauchgegend mittelst der Kette zusammen. Auch kann man eine fest zusammengerollte leinene Binde als Pelote auf die Arteria iliaca externa dicht oberhalb des Lig. Poupartii legen und dieselbe durch mehrere Spicatouren einer starken Kautschukbinde fest auf die Arterie drücken.

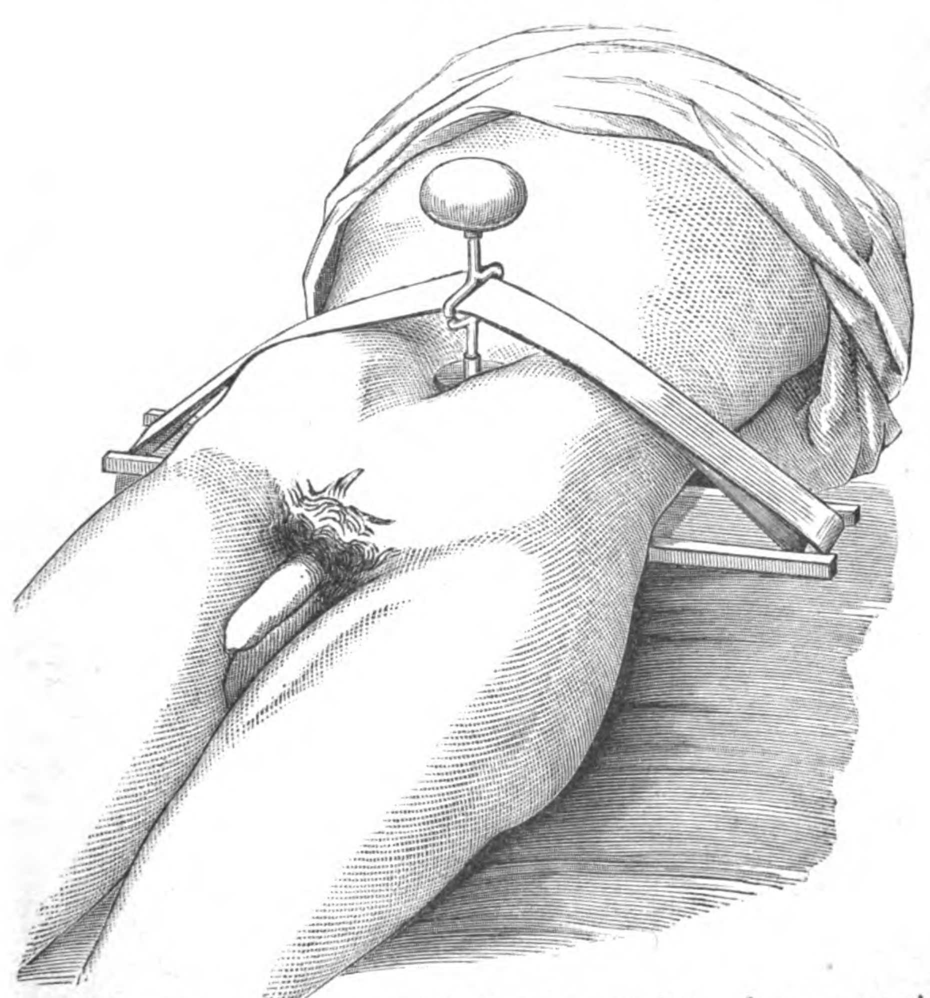
Bei Exarticulationen und Resectionen im Hüftgelenk würde aber durch diese Bindentouren das Operationsfeld zu sehr beengt werden. Man muss deshalb die Aorta in der Nabelgegend comprimiren und kann sich dazu gleichfalls einer Pelote bedienen, welche aus einer 8 Meter langen und 6 Ctm. breiten leinenen Binde gemacht wird. Man wickelt dieselbe fest auf um die Mitte eines daumendicken, fusslangen Holzstabes, mit dessen Hülfe die Pelote in der richtigen Lage erhalten wird. Diese Pelote wird dicht unterhalb des Nabels aufgesetzt und durch die Touren einer 6 Ctm. breiten Kautschukbinde, welche man 5—6 Mal um den Leib herumführt, kräftig gegen die Wirbelsäule angedrückt. Man kann auf diese Weise den arteriellen Zufluss durch die Aorta vollständig beherrschen, wenn man nur die Vorsicht gebraucht, die Därme vor-

Fig. 1.



her durch Abführmittel und Clystiere gehörig zu entleeren. In einigen Fällen ist es zweckmässiger, sich einer gestielten Pelote (Fig. 1) zu bedienen, weil sich dieselbe tiefer in den Bauch hineindrücken lässt. Ich habe an dem stählernen Stiel meiner Pelote einen Schlitz anbringen lassen, durch welchen sich die Touren der Kautschukbinde leicht durchschieben lassen. Auch kann man die elastische Binde, wenn man die circuläre Einschnürung des Bauches fürchtet, statt um den Rücken, nach Brandis Vorgang, um den Operationstisch gehen lassen oder auch um eine breite, an den Enden mit Einschnitten versehene Holzschiene, welche man quer unter den Rücken des Patienten legt (s. Fig. 2).

Fig. 2.



Von mehreren Seiten ist behauptet worden, dass man eine Extremität ebensogut blutleer machen könne, wenn man sie vor



der Operation einige Minuten in die Höhe halten lasse und dann das Compressorium anlege. Wer aber einmal selbst die Wirkung beider Methoden vergleichen will, der wird sofort erkennen, dass das Erheben des Gliedes auch nicht annähernd dieselben Dienste leistet, als die methodische Einwickelung mit elastischen Binden. Ich begnüge mich deshalb mit Erheben des Gliedes nur in denjenigen Fällen, wo ich fürchten müsste, durch die Einwickelung jauchige Stoffe in das Zellgewebe und damit in die Lymphbahnen hineinzupressen. Sehr zu empfehlen ist es, in solchen Fällen, wo offene Wunden, Geschwüre oder Fisteln an den Extremitäten vorhanden sind, sich ausser der Einhüllung mit gefirnisstem Papier oder Krankenleder zur Einwickelung einer Binde aus reinem Kautschuk zu bedienen, weil sich dieselbe leichter reinigen lässt, als die Binden, welche aus mit Seide oder Baumwolle umsponnenen Kautschukfäden gewebt sind.

XI.

Studien und Experimente über den Mechanismus der Brucheinklemmung.

Von

Dr. Herm. Lossen,

Docent der Chirurgie in Heidelberg.*)

M. H.! Wenn wir von den Fällen der Brucheinklemmung absehen, in welchen ein vorgefallenes Eingeweide durch entzündliche Schwellung an Volumen zunimmt und nun nicht mehr durch die gleiche Bruchpforte zurückgebracht werden kann, durch welche es vorfiel, so stehen sich bezüglich des Einklemmungsmechanismus heutzutage hauptsächlich zwei Theorieen gegenüber: Die Roser'sche Klappentheorie und die Scarpa-Busch'sche Theorie der Abknickung des Darmrohres. Beide sind durch Versuche, auf welche ich sogleich näher eingehen werde, gestützt und, so sehr verschieden die Erklärung für das Zustandekommen einer Einklemmung nach der einen oder anderen Theorie ist, so glaubte man bisher dennoch, beide gelten lassen zu müssen.

Ich hatte mir zunächst die Aufgabe gestellt, zu untersuchen, inwiefern beiden Theorieen eine Berechtigung beiwohne, und wenn dies der Fall, welche Art der Einklemmung die häufigere sei. Ich dachte mir, wenn man bei Wiederholung der Roser'schen wie der Busch'schen Versuche statt des Wassers eine in der Kälte erstarrende Masse, wie Leim, Paraffin oder Wachs anwende, man die Stellung oder Faltung der Darmwände bleibend fixiren

---

*) Vortrag, gehalten in der 2. Sitzung des III. Congresses der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie, am 9. April 1874.



und an später auszuführenden Längsschnitten die ganze Configuration demonstriren könne, wie sie sich während der Einklemmungsversuche gestaltet hatte.

Meine Erwartungen wurden übertroffen. Es gelang nicht nur die präcise Lösung der gestellten Frage, die Versuche führten auch noch zu anderen interessanten Aufschlüssen. — Busch hatte bereits im Jahre 1863*) den Roser'schen Versuchen gegenüber mit Recht geltend gemacht, sie zeigten im Grunde genommen nichts Anderes, als dass ein einfacher Druck auf die eingeklemmte Darmschlinge ein neues Repositionshinderniss schaffe. Wolle man die Einklemmung demonstriren, wie sie sich von selbst erzeuge, so müsse man den Versuch anders machen. Während Roser die durch einen Ring gezogene Darmschlinge an der convexen Seite öffnete und hier Wasser unter geringem Drucke eingoss, injicirte Busch durch das eine Ende der im Ringe befindlichen Schlinge. Er beschreibt den Versuch folgendermaassen: „Wenn man eine Darmschlinge durch den Ring gezogen und oberhalb desselben an dem zuführenden Ende eine mit Wasser gefüllte Spritze eingebunden hat, so lässt man langsam die Flüssigkeit in das den Bruch darstellende Darmstück herabtreiben. Während dies geschieht, muss man aber dieses Darmstück mit den Fingern abwechselnd zusammendrücken, um die Flüssigkeit durch das aus dem Ringe herausführende Darmrohr heraus zu treiben; denn sonst stellt sich bei mangelnder peristaltischer Bewegung die Obturation sofort ein. Hat man so die Flüssigkeit in Circulation gebracht, dass sie von oberhalb des Ringes durch die vorliegende Darmschlinge und wieder durch den Ring zurückfliesst, so lässt man plötzlich eine etwas grössere Quantität Wasser einströmen und die Obstruction stellt sich sofort her. Das plötzlich geblähte Darmstück wird nämlich, wahrscheinlich bei dem Versuche, sich gerade zu strecken, an seinem aus dem Ringe ausführenden Ende am Rande des Ringes geknickt, und zwar liegen die Wände des Darmes dabei so innig aneinander, dass kein Tropfen Flüssigkeit passiren kann. Es befindet sich dann genau in demselben Zustande, wie bei dem Roser'schen Experimente. Wird nun noch mehr Flüssigkeit abwärts getrieben, so

*) Sitzungsberichte der Niederrhein. ärztl. Gesellsch. vom 10. März 1863.

knickt sich das durch den Ring eintretende Darmrohr ganz in derselben Weise an dem Ringe ab und die harte, pralle Darmschlinge zeigt dann die von den eingeklemmten Brüchen her bekannte Pilzgestalt."

Ganz den gleichen Versuch nun habe ich mit roth gefärbter Wachsmasse an frischen Schweinedärmen angestellt. Die Bruchpforten wurden durch Löcher von dem Durchmesser eines kleinen Fingers repräsentirt, welche in dünnes Cigarrenkastenholz ausgestochen waren. Wurde die vollkommen dünnflüssige Wachsmasse langsam eingespritzt und zugleich an der vorgelagerten Schlinge eine peristaltische Bewegung nachgeahmt, so floss die Masse am ausführenden Ende ab, eine Einklemmung kam nicht zu Stande. Arbeitete dagegen die Spritze plötzlich mit stärkerem Drucke und, worauf ich noch später zurückkommen werde, wurde das zuführende Darmende ziemlich senkrecht zu der Ebene der Bruchpforte gehalten, so trat sofort Verschluss des abführenden Endes ein. Die Schlinge blähte sich auf, zog Anfangs noch etwas Darm vom abführenden Ende nach und wurde dann prall gespannt bis zum Platzen. Jetzt wurde das zuführende Ende zugebunden und die ganze Schlinge in kaltes Wasser gelegt. Nach einigen Stunden war die Wachsmasse vollkommen erstarrt. Der einklemmende Ring wurde nun vorsichtig entfernt, die vollständig harte Hernie bis zur Hälfte mit gelbem Wachs umgossen und nach dem Erstarren bis zur Ebene des grössten Längendurchmessers abgetragen. Sie sehen hier verschiedene auf diese Weise gewonnene Präparate. Auf der Tafel habe ich ein solches schematisch gezeichnet. — In einer anderen Reihe von Versuchen injicirte ich anstatt der Wachsmasse Luft. Die Einklemmung erfolgte in der gleichen Weise. Die eingeklemmten Schlingen wurden nach Unterbindung des zuführenden Endes einfach getrocknet. Hier einige Präparate der Art, an welchen Sie von oben und unten her einen Einblick in die Lagerungsverhältnisse an der Bruchpforte gewinnen können.

Was lehren nun diese Längsschnitte, diese Trockenpräparate? Wie dies Busch bereits durch Wasserinjectionen in dünnwandige Kautschukschläuche sehr wahrscheinlich gemacht hat, ist von einer Schleimhautfaltung, einer Klappenbildung keine Spur aufzufinden. An frischen Präparaten ist eher eine Dehnung der



Schleimhaut, eine Glättung der Falten zu beobachten. Dagegen findet sich eine mit der Enge der Bruchpforte und der Höhe des Injectionsdruckes wachsende Umbiegung oder Abknickung der ganzen Darmwand an dem Rande des Bruchringes. Wie Sie sehen, betrifft diese Abknickung hauptsächlich die äussere, dem Mesenterium gegenüber liegende Wand, die mesenteriale, auf den Längsschnitten innen liegende Darmwand verläuft bei kleinen Hernien fast ganz in der Axe der Bruchpforte abwärts und aufwärts und beschreibt nur bei grösseren Schlingen einen kurzen Bogen, in dessen Lichtung sich das Mesenterium fächerförmig ausspannt.

Ohne Zweifel ist dies dieselbe Abknickung der Darmwand, welche Busch bei seinen Experimenten beobachtete; indessen glaube ich wohl annehmen zu dürfen, dass Busch sich dieselbe hochgradiger vorstellte, als er durch sie den Verschluss des abführenden Darmendes zu erklären suchte.

Nach meinen Versuchen kann ich mich der letzteren Ansicht nicht anschliessen. Ich behaupte vielmehr: Der Verschluss des abführenden Endes kommt einzig und allein durch den Druck der einströmenden Wachsmasse zu Stande; die Abknickung der Darmwand ist die Folge, nicht die Ursache des Verschlusses. Im Folgenden hoffe ich Sie, meine Herren, von der Richtigkeit dieses Satzes überzeugen zu können.

In dem Momente, in welchem die Wachsmasse in grösserer Menge durch das zuführende Ende einfliesst, wird dasselbe in der Ebene des Bruchringes gedehnt und aufgebläht. Da nun in Folge der Reibungswiderstände die flüssige Masse nicht sofort die ganze Schlinge füllen kann, so drängt die Wachssäule die Wände des ausführenden Endes zusammen. Mit dem weiteren Eindringen der Masse beginnt auch die vorliegende Schlinge sich zu füllen und zwar zunächst durch Entfaltung der Darmwände, dann, in Folge ihres Bestrebens, sich der Kugelgestalt zu nähern, durch Herabziehen des ausführenden Endes. Durch letzteren Vorgang, der sein Ende erreicht, sobald die Schlinge die Form eines Kugelabschnittes angenommen hat, werden die Reste von Darminhalt, Koth und Schleim, aus dem abführenden Ende vollends zurückgestreift und die Darmwände liegen nun um so dichter aufein-



ander. Die jetzt noch nachdrängenden Flüssigkeitsmengen dehnen die Darmwände aus und steigern den Seitendruck.

Nach hydrostatischen Gesetzen wirkt in einem geschlossenen Raume der Druck nach allen Seiten gleichmässig und zwar senkrecht auf die Fläche. Es wird daher, sobald einmal der Verschluss des ausführenden Endes zu Stande gekommen ist, der gleiche Seitendruck, welcher im Scheitel der Schlinge besteht, auch in der Ebene der Bruchpforte auf dem geschlossenen Darmende lasten, und es ist hiernach klar, dass jeder, selbst der stärkste Seitendruck niemals im Stande sein kann, die fest aufeinanderliegenden Darmwände von einander zu entfernen.

Wie verhält sich nun das zuführende Ende?

Nach den Angaben von Busch soll sich dasselbe bei noch stärkerer Spannung der eingeklemmten Schlinge gerade so abknicken wie das abführende Ende, und sich die Schlinge dann in dem Zustande wie bei dem Roser'schen Versuche befinden, d. h. an beiden Enden von dem übrigen Darme vollkommen abgesperrt sein. Es ist diese Annahme nur dadurch zu erklären, dass Busch die eingeklemmte Schlinge nur von aussen gesehen hat. Hierbei kann es allerdings den Anschein haben, als sei auch das zuführende Ende verschlossen. Ich habe meine Wachsinjectionen unter ziemlich hohem Drucke ausgeführt, in einigen Fällen platzte der Darm, aber der Längsschnitt zeigte regelmässig eine freie Communication des zuführenden Endes mit der Schlinge. Der Querschnitt des ersteren schien nicht einmal abhängig zu sein von der Höhe des Druckes, sondern hauptsächlich von der Weite der Bruchpforte und der Dicke des eingeklemmten Mesenteriums. An den Wachspräparaten werden Sie sich von diesen Verhältnissen überzeugen können.

Ebenso wenig entspricht die Annahme von Busch den hydrostatischen Gesetzen. Nehmen wir an, im Momente des Verschlusses am unteren Ende betrage der Seitendruck in der eingeklemmten Schlinge 1 Ctm. Hg, so muss der gleiche Druck herrschen unmittelbar vor der Verschlussstelle, im Scheitel der Schlinge, in der Ebene des Bruchringes wie auch oberhalb desselben im zuführenden Darmende. Steigt dieser Druck auf 2, 5, 10 Ctm. Hg, erreicht er selbst sein Maximum, — frische Schweinedärme platzten bei 20 – 25 Ctm. Hg, also $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ Atmo-



sphäre — immer muss in allen Punkten der geschlossenen Schlinge, diesseits wie jenseits der Ebene des Bruchringes, der Druck ein gleicher sein. Sie sehen, meine Herren, es ist physikalisch unmöglich, dass das zuführende Ende abgeschlossen werde.

Mit Berücksichtigung der Roser'schen Versuchsresultate lag es nahe, zu fragen: wird denn durch den einfachen Druck auf die eingeklemmte Schlinge kein Verschluss zu Stande kommen? Eine genauere Betrachtung zeigt indessen sofort, dass dies nach dem eben angeführten hydrostatischen Gesetze gleichfalls unmöglich ist. Der Druck der Hand auf die prall gespannte Schlinge erhöht ja nicht nur den Druck unterhalb, sondern auch in und oberhalb der Ebene des Bruchringes. Es kann hierdurch also höchstens der Verschluss des abführenden Endes fester, niemals aber das zuführende Ende ebenfalls abgeschlossen werden.

An einem höchst einfachen Versuche, welchen ich mir erlaube, Ihnen hier zu zeigen, lassen sich diese Verhältnisse äusserst klar demonstriren. Um das Maass des Druckes genau zu kennen, welches ich bei den Einklemmungsversuchen verwendete, habe ich das einzuklemmende Darmstück mittelst einer T-Röhre mit einem Manometer in Verbindung gesetzt. Sie sehen den Apparat hier vor sich.

Die Bruchpforte wird wieder durch ein Loch von dem Durchmesser eines kleinen Fingers repräsentirt. In ihr hängt eine Darmschlinge, deren eines Ende frei mündet, deren anderes durch einen Kautschukschlauch mit dem einen Schenkel der T-Röhre in Verbindung steht. Die beiden anderen Schenkel der letzteren führen, der eine zu dem Manometer, der andere zu einer Kautschukröhre, in welche die Injectionsspritze eingesetzt wird.

Ich habe den Versuch sowohl mit Wasser- als mit Luftinjectionen ausgeführt; von den letzteren rühren die Trockenpräparate her. Hier werde ich der Einfachheit und Reinlichkeit halber Luft verwenden.

Ist die Spritze mit Luft gefüllt, so setzt man das Mundstück in den offenen Kautschukschlauch und beginnt, Anfangs langsam, dann plötzlich rascher den Stempel vorzuschieben. Sie sehen, wie sich das zuführende Ende aufbläht, sich möglichst senkrecht



zur Ebene der Bruchpforte aufrichtet und jetzt die Pforte vollständig ausfüllt. Nun beginnt bereits der Verschluss des ausführenden Endes, noch eine Bewegung des Stempels und die Schlinge ist an der einen Seite abgeschlossen und fängt an, sich zu blähen. Sie zieht noch etwas Darm vom abführenden Stücke nach, dann steht sie vollkommen ruhig. Von diesem Zeitpunkte ab sehen Sie, wie das Quecksilber in dem einen Schenkel des Manometers fällt, im anderen steigt. Die Differenz der beiden Quecksilber-Säulen zeigt den Seitendruck an, welcher eben in der Schlinge herrscht. Wir haben jetzt 12 Cm. Hg, ein Druck, der ungefähr die Hälfte des maximalen beträt. Ich schliesse nun den Schlauch vor der Spritze. Sie sehen der Druck bleibt constant, ein Beweis, dass die Einklemmung vollständig ist. Comprimirt man nun die Schlinge, entweder ober- oder unterhalb des Bruchringes, immer wird ein Ausschlagen, ein Ansteigen der Quecksilber-Säule anzeigen, dass eine Drucksteigerung stattfindet. Die Communication im zuführenden Darmende muss demnach frei sein.

Zum Ueberflusse erlaube ich mir, Ihnen hier noch ein Wachspräparat zu zeigen, welches das Resultat des Experimentes auf dem Längsschnitte darstellt. Dasselbe ist auf die gleiche Weise gewonnen wie die ersten Präparate, nur wurde, während die Masse noch flüssig war, die Schlinge von unten her comprimirt und vor den Fingern abgebunden.

Das Résumé der bisher angeführten Versuche würde lauten:

Die Einklemmung, d. h. zunächst der Verschluss des abführenden Darmendes wird herbeigeführt durch die plötzlich andrängende Wachs-, Wasser- oder Luftsäule. Ist der Verschluss einmal zu Stande gekommen, so giebt es keinen im Darme möglichen Druck, welcher die fest aneinander gepressten Darmwände löst.

Der Verschluss des zuführenden Endes durch gesteigerten Seitendruck ist nach physikalischen Gesetzen unmöglich.

Am lebenden Darme wird der plötzliche Verschluss einer im Bruchsacke liegenden Darmschlinge wohl auf folgende Weise zu Stande kommen:



Unmittelbar nach dem Hervortreten einer Hernie, oder aber bei einem mit Bruch bereits behafteten Individuum wird in Folge einer heftigen Action der Bauchpresse oder durch heftige peristaltische Bewegungen plötzlich eine grosse Menge Koth und Darmgase gegen die Bruchpforte hingetrieben. Die zunächst oberhalb der Pforte gelegene Darmschlinge bläht sich auf, stellt sich in die Axe der Bruchpforte und nun schiebt sich mit einem Male eine dicke Kothsäule durch die Bruchpforte und presst das ausführende Ende zusammen. Ist der Verschluss zu Stande gekommen, so beginnt, je nach der Geräumigkeit des Bruchsackes, das Nachziehen von Darm und die Ausdehnung bis zur Gestalt eines Kugelabschnittes. Die Schlinge nimmt die bekannte Pilzgestalt an.

Es ist diese Darstellung fast die gleiche, wie Busch sie in seinem Lehrbuche der Chirurgie giebt. Sie unterscheidet sich indessen in einem Punkte wesentlich von derselben. Nach Busch ist die Abknickung die Ursache des Verschlusses, hier ist sie die Folge.

Man wird mir nun einwerfen können: Das ist keine eigentliche Einklemmung, das ist Kothstauung. Allerdings stellt der eben beschriebene Zustand zunächst eine Kothstauung dar, jedenfalls aber keine solche, wie sie in alten grossen, namentlich Dickdarmbrüchen häufig vorkommt, bedingt durch die Consistenz der Faeces und die hierdurch vermehrte Reibung. Uebrigens werde ich sofort zeigen, dass die Absperrung des Kothes in unserem Falle nicht lange für sich bestehen bleibt, dass sich vielmehr bald, oft sehr rasch eine Behinderung der Blutcirculation einstellen muss, das nothwendige Requisit einer eigentlichen Incarceration, einer Strangulation.

Es wird lediglich von der Differenz der Spannungen im incarcerirten Darme und in den die Bruchpforte passirenden Gefässen, Arterien und Venen, abhängen, ob die Circulation des Blutes alterirt wird oder nicht.

Beträgt der Seitendruck in der Schlinge O Hg, ein Druck, bei welchem die Versuche bereits eine Absperrung des Kothes ergaben, so würden hierbei weder Venen noch Arterien die geringste Compression erleiden können. Nach Mogk*) schwankt

*) Ludwig, Lehrbuch der Physiologie. Bd. II. S. 180.



bei dem Hunde der aus zahlreichen Versuchen resultirende mittlere Druck in der Vena jugul. von 2 bis 15 Mm. Hg, in den Venae brachiales von 10 bis 30 Mm. Hg. Volkmann*) fand ihn in der Vena facialis der Ziege 41 Mm. Hg und gleichzeitig in der Vena jugularis 18 Mm. Hg.

Messungen am Menschen fand ich nicht angegeben, indessen scheint nach Ludwig der Seitendruck der menschlichen Venen in die für die Säugethiere festgestellten Grenzen zu fallen. Man wird demnach keinen grossen Fehler begehen, wenn man annimmt, der Seitendruck in den Mesenterialvenen übersteige kaum 3 Ctm. Hg. Vielleicht ist er noch niedriger, da die Mesenterialvenen von keiner Seite her unter dem Einflusse der Muskelcontractionen stehen, wie dies bei den Venen des Gesichtes und der Extremitäten der Fall.

Nach Messungen, welche Volkmann**) und Andere an grösseren Arterien verschiedener Thiergattungen, Faivre am Menschen angestellt haben, schwankt die mittlere Spannung bei dem Schafe zwischen 206 und 98 Mm. Hg, bei dem Hunde zwischen 172 und 120 Mm. Hg, bei dem Menschen zwischen 110 und 120 Mm. Hg.

Hiernach würde eine Spannung im Bruche von 3 Ctm. Hg nur eine venöse Stauung zur Folge haben, in den Arterien würde das Blut noch vollkommen frei strömen können. Erhebt sich aber der Seitendruck auf 10 bis 12 Ctm. Hg, so muss auch der arterielle Zufluss eine Behinderung erfahren.

Dieser Darlegung entspricht auch, wie mir scheint, die klinische Beobachtung und es werden hierdurch ebenso leicht die Fälle erklärt, welche bereits Malgaigne und Roser zu denken gaben, als auch die, in welchen die Darmgangrän mit erschreckender Schnelligkeit eintritt.

Noch bin ich Ihnen, meine Herren, den Beweis schuldig, dass der Druck in der eingeklemmten Hernie auch wirklich constant steigt, sowie, dass er schliesslich das Maximum des arteriellen Seitendrucks übersteigen kann.

Was zunächst die Frage der constanten Drucksteigerung be-

*) Ludwig, a. a. O.

**) Ebendas. S. 173.



trifft, so scheinen mir in der fortwährenden Zunahme des Darminhaltes, in der stets nach unten fortschreitenden peristaltischen Wellenbewegung, ferner in der Ansammlung von Bruchwasser, schliesslich in der oedematösen Anschwellung der Darmhäute Momente genug gegeben zu sein, welche eine mit der Dauer der Einklemmung wachsende Drucksteigerung zur Folge haben müssen.

Wie hoch der Druck schliesslich steigen kann, das dürfte folgender Versuch lehren: Es ist klar, dass das Maximum des Seitendruckes dicht oberhalb der Bruchpforte in dem Momente erreicht sein muss, in welchem der Druck gleich der Summe der Reibungs-Widerstände im ganzen oberen Darmrohre ist. Von diesem Momente an, muss eine Rückwärtsbewegung des Darminhaltes beginnen, und zwar wird die Flüssigkeit in der Axe des Stromes zurückfliessen, während am Rande in Folge der Peristaltik ein stetes Vorwärtsschieben statt hat. In der eingeklemmten Schlinge selbst setzen sich die beiden Bewegungen in einander um, sie halten sich das Gleichgewicht, der Druck kann von nun ab nicht mehr steigen. Ich habe nun ein 440 Ctm. langes Stück frischen Schweinedünndarm mit einem dünnen Brei von gekochter Grütze und Erbsen gefüllt, das eine Ende mit einem senkrecht stehenden Glastrichter, das andere mit einer Spritze in Verbindung gesetzt, welche zugleich mit dem Manometer communicirte. Es zeigte sich, dass ein Druck von 9 bis 10 Ctm. Hg erforderlich war, um die Breisäule im Trichter steigen zu lassen.

Wenden wir dieses Resultat auf den lebenden Dünndarm des Menschen im Zustande der Einklemmung an, und ziehen wir hierbei in Rechnung einmal die Enge der Bruchpforte, von deren Querschnitt das Lumen des zuführenden Endes abhängt, ferner die Länge des Dünndarms von 15 bis 20 Fuss oder 495 bis 660 Ctm., dann die stets nach unten fortschreitende peristaltische Wellenbewegung, die grössere Viscosität des Darminhaltes gegenüber der von mir verwendeten Masse, schliesslich den Widerstand, welchen der Pylorus resp. die Coecalklappe entgegensetzt, so dürfen wir wohl annehmen, dass der Druck hier 9 bis 10 Ctm. Hg weit übersteigen und somit sicher höher als der arterielle Druck werden kann.



Es stimmt hiermit auch die Härte der Bruchgeschwulst, welcher bei jeder Herniotomie zu constatiren ist, so lange noch keine Gangrän eingetreten, sowie die Gewalt, mit welcher bei der Colotomie der Koth nicht selten herausspritzt.

Wir haben bisher die Einklemmung betrachtet, wie sie sich im Versuche und spontan einstellt und meist bestehen bleibt, so lange keine Taxis die Schlinge zu lösen versucht. Wie verhält sie sich nun der Taxis gegenüber?

Roser und nach ihm Streubel*) haben bereits früher aus der Theorie der Einklemmungsklappen den Schluss gezogen, dass ein Zusammenpressen, Kneten, Welgern, mit einem Worte, ein Druck auf die Bruchgeschwulst niemals einen Erfolg haben könne, dass hierdurch vielmehr das Repositionshinderniss erhöht wurde.

Dieser Schluss an sich war ganz richtig; wie aber steht es mit der Voraussetzung, dem Klappenmechanismus? Es ist hier der Ort, an welchem ich auf den Roser'schen Versuch näher eingehen muss.

Bekanntlich hat Roser**) eine Darmschlinge durch einen Ring von dem Querschnitt eines Fingers gezogen, dieselbe dann an ihrer convexen Seite aufgeschnitten und Wasser einfliessen lassen. Die Schlinge blähte sich auf vor der Bruchpforte, es floss unten kein Tropfen ab, und wenn er nun von oben her hineinsah, so konnte er einen „klappenartigen Verschluss" erkennen, „die Klappen nehmen sich," so sagt Roser, „ähnlich aus, wie man sie an der Aorta unter Wasser zu prüfen gewohnt ist." Ich habe diesen Versuch oft wiederholt; er gelingt fast immer. Sehen wir indessen näher, wie das zu Stande kommt.

Hier sind zwei Wachslängsschnitte, welche durch den Roser'schen Versuch gewonnen sind; zugleich habe ich eine schematische Zeichnung des Längsschnittes entworfen.

Die beiden Darmenden, das zu- und abführende, sind leer und zusammengefallen; sie liegen sammt dem Mesenterium in

---

*) Streubel, Ueber die Taxis bei Brucheinklemmungen. Prager Vierteljahrsschrift. 1861. Bd. I. S. 1.

**) Archiv für physiol. Heilkunde. Bd. XV. 1856. S. 355 ff.



einer relativ weiten Bruchpforte, neben ihnen ist Raum genug, um einen dicken Catheter durchzuschieben. Oberhalb des Bruchringes sehen Sie die äussere, dem Mesenterium abgekehrte, an sich längere Darmwand zu beiden Seiten taschenartig ausgebuchtet, die Duplicatur der inneren, mesenterialen Wand aber in der Mitte zusammengepresst. Nun drängt sich sofort die Frage auf: Was hindert denn eigentlich das Wasser, hier die dünnflüssige Wachsmasse daran, zu dem einen oder anderen Ende herauszufliessen? Die Antwort ist sehr einfach: Nichts.

Der Druck muss in der Schlinge nur um Weniges steigen, und es öffnet sich das eine oder andere Ende, oder beide zugleich, die Flüssigkeit strömt aus. Da aber bei dem eben beschriebenen Roser'schen Versuche die Schwere der Wassersäule nicht hinreicht, die in den Darmenden bestehenden Reibungswiderstände zu überwinden, so gelingt der Verschluss. Comprimirt man die Schlinge kräftig mit den Fingern, so entleert sie sich sofort durch beide Enden.

Ebenso wenig kann der Versuch glücken, wenn in dem einen oder anderen Ende eine Flüssigkeitssäule sich befindet. Denn der in der Schlinge bestehende Seitendruck würde sich sofort auf dieselbe fortpflanzen, die Flüssigkeit müsste ausströmen.

Sie sehen, meine Herren, der Roser'sche Versuch ist an zwei Bedingungen geknüpft, ohne welche er nie gelingt:

Einmal müssen die beiden Darmenden leer sein, dann darf der auf die Schlinge ausgeübte Druck nie grösser sein, als die Reibungswiderstände in einem der beiden Enden.

Kommen diese Bedingungen am Lebenden bei Einklemmungen vor?

Vorausgesetzt, dass meine Versuche und Präparate Sie von dem Mechanismus der Einklemmung überzeugt haben, kann Ihnen die Antwort nicht schwer sein. Eine von Anfang an bestehende Leere des zuführenden Endes giebt es nicht*), denn wie sollte

*) Es widersprechen dieser Behauptung keineswegs die Fälle von Einklemmung, in welchen durch ödematöse Schwellung der Darmschleimhaut auch das zuführende Ende sein Lumen eingebüsst hat, denn auch hier war im Momente der Einklemmung das zuführende Ende offen. Wollte man aber diesen Einwand nicht gelten lassen, so sind dennoch diese Fälle nicht für die Theorie der Brucheinklemmungsklappen zu verwerthen. Denn es handelt sich ja hier



der Darminhalt in die vorgefallene Schlinge gerathen? und der mit der Hand geübte Druck der Taxis müsste selbst bei engen Bruchpforten die Reibungswiderstände in den beiden Enden überwinden, wenn eben keine anderen Hindernisse beständen.

Hiernach glaube ich wohl behaupten zu dürfen, dass die Voraussetzung Roser's und Streubel's, als seien Einklemmungsklappen ein Hinderniss der Reposition, nicht richtig ist.

Autoren, welche, wie Busch, einen Klappenmechanismus nicht anerkennen, suchen das Hinderniss in der Abknickung des Darmes und behaupten, der einfache Druck müsse nothwendiger Weise die Abknickung und hiermit die Kothabsperrung vermehren. Aber die Abknickung ist ja, wie wir oben sahen, gar nicht die Ursache, sie ist die Folge des Verschlusses*), und noch mehr: am zuführenden Ende existirt überhaupt keine Kothabsperrung.

Woran liegt es denn nun aber, dass eine Compression der Schlinge den Bruch nicht ebenso reponirt wie eine Hernia libera? Es ist der Seitendruck, welcher sowohl in der eingeklemmten Schlinge, als in dem oberhalb der Bruchpforte gelegenen Darmstücke herrscht.

Dass derselbe mit jeder Compression der eingeklemmten Darmschlinge wächst, und hierdurch das abführende Ende noch fester verschliesst, zeigte das vorhin ausgeführte Experiment.

Suchen wir nun nach einer zweckdienlichen Taxis, so ist es klar, dass sich dieselbe nur auf das untere, abführende Darmende beziehen kann. Es muss auf irgend eine Weise gelingen, die beiden fest an einander gepressten Darmwände von einander zu ziehen.

Diese Taxis besteht in einer Seitwärtsbewegung

---

lediglich um eine Schwellungsstrictur, keineswegs aber um Klappen im mechanischen Sinne des Wortes.

*) Dass die Abknickung nicht den Verschluss bedingt, ist auch durch den Versuch direct zu beweisen. Wird bei dem Manometerversuche die Luft oder das Wasser unter geringem Drucke und weniger rasch eingespritzt, so erreicht die Flüssigkeit das abführende Ende früher, als es vollkommen verschlossen ist. Die Einklemmung gelingt dann nicht mehr, selbst wenn der Spritzenstempel mit 8—10 Ctm. Hg arbeitet. Die Abknickung dagegen zeigt sich ebenso, wie wenn der Verschluss zu Stande gekommen.



der eingeklemmten Darmschlinge, und zwar nach der Seite des zuführenden Endes. Führe ich diese hier an der mit Luft gefüllten Schlinge aus, so hören Sie sofort das Entweichen der Luft und eine nun folgende Compression reponirt den ganzen Bruch. An dem Wachspräparate, welches ich hier herumgebe, können Sie den Vorgang auf dem Längsschnitte sehen. Die mit Wachs ausgegossene Schlinge wurde, während die Masse noch flüssig war, zur Seite gebogen.

Man muss sich die plötzliche Lösung der Absperrung wohl auf folgende Weise erklären: Im eingeklemmten Zustande steht die Duplicatur der mesenterialen Darmwand von allen Seiten unter dem gleichen Seitendruck. Ein spontanes Abheben von der gegenüberliegenden Wand am ausführenden Ende ist daher unmöglich. Nun wird im Momente der Seitwärtsbewegung die Darmwandduplicatur so weit von der anderen Wand des abführenden Endes entfernt, dass die in der Schlinge befindliche Luft etc. bis über die Ebene der Bruchpforte hinaus vordringen kann. Hier wird aber der in der Schlinge herrschende Seitendruck nicht mehr durch einen gleichen aufgehoben und schiebt sofort den Inhalt vor sich her. Die Absperrung ist gelöst.

In der Praxis wird die eben demonstrirte Seitenbewegung womöglich nach allen Richtungen ausgeführt werden müssen, da es wohl durch kein diagnostisches Mittel zu eruiren sein dürfte, auf welcher Seite, rechts oder links, vorn oder hinten, das zuführende Ende liegt. Hört oder fühlt man hierbei ein Gurren, so wird man eine allseitige Compression der Bruchgeschwulst vornehmen und die Reposition muss gelingen.

Ist der Bruch zu wenig zugänglich, wie dies bei Schenkelhernien fetter Individuen nicht selten der Fall, so könnte man den Bruchsack blosslegen, wie bei der Herniotomia externa, und dann die Taxis versuchen, bevor eine Erweiterung der Bruchpforte vorgenommen wurde.

Ich bin mir nun vollkommen bewusst, dass der so eben gegebene Vorschlag der Taxis nicht absolut neu ist. Ein Hin- und Herbewegen der Bruchgeschwulst wurde auch von Busch, Linhart und Anderen empfohlen. Aber aus welchem Grunde? Man beabsichtigte bald das eine, bald das andere abgeknickte



Ende in die Richtung seiner Axe zu bringen und hierdurch den Darminhalt langsam nach der Bauchhöhle hin zu entleeren.

Wie aus meinen Versuchen hervorgeht, ist dies am zuführenden Ende ganz und gar unmöglich, am abführenden aber geschieht es nicht durch Aufheben der Abknickung. —

Interessant ist es, an der Hand dieser Thatsachen die übrigen Repositionsmanöver zu betrachten, welche seither Geltung hatten und von einzelnen Autoren als rationell empfohlen wurden.

1) Wenn Streubel*) mit den Fingerspitzen einer oder beider Hände die Bruchgeschwulst dicht an der Pforte comprimirte, um den hier liegenden Darmabschnitt auf das Volumen des im Bruchringe liegenden zu reduciren, und nun einen Druck auf die ganze Bruchgeschwulst ausüben liess, so musste ihm die Reposition gelingen, sobald er den Bruch einmal überwiegend nach der Seite des zuführenden Endes drängte. Im anderen Falle war sein Bemühen fruchtlos.

2) In ähnlicher Weise sind die Erfolge des Seutin'schen Verfahrens zu erklären.

3) Ein Zug an der Bruchgeschwulst wurde von Streubel, Linhart, Heller empfohlen. Er führt nur dann zum Ziel, wenn er nicht direct nach unten, sondern in der bestimmten Richtung seitwärts ausgeführt wird.

4) Roser und Andere machten darauf aufmerksam, dass an der Leiche die eingeklemmte Darmschlinge sich sehr leicht von der Bauchhöhle her aus dem Bruchringe herausziehen lasse, eine Erscheinung, welche meiner Ansicht nach, auf dem Erlöschen der Peristaltik und der Verbreitung des Darminhaltes nach dem Gesetze der Schwere beruht. Gleichwohl verwerthete man diese Beobachtung und suchte durch die Bauchdecken hindurch, oder mittelst der Rectalpalpation, neuerdings durch forcirte Wasserinjection (Simon) einen Zug von innen her zu bewerkstelligen. Wenn Sie hier am Versuchsobjecte alle diese Methoden prüfen, so zeigt es sich, dass ein Zug an beiden Enden, oder nur an dem zuführenden umsonst ist, ein Zug am abführenden Darmende aber nur dann ohne Gefahr der Darmzerreissung zum

*) a. a. O.



Ziele führt, wenn der Seitendruck in der eingeklemmten Schlinge noch keinen höheren Grad erreicht hat. Der Zug von innen her bietet daher wenig Vortheile.

5) Indessen sind die forcirten Wasserinjectionen dennoch zu verwerthen, freilich aus einem ganz anderen Grunde.

Gelingt es nämlich, z. B. am Dickdarme, den Druck unterhalb des Verschlusses höher zu steigern, als der in der eingeklemmten Schlinge herrschende beträgt, so muss sich sofort das abführende Ende öffnen, und eine Compression der Bruchgeschwulst reponirt die Hernie. Das Experiment zeigt dies sehr schön.

Ob bei Dünndarmbrüchen die Coecalklappe einen derartigen Seitendruck zu Stande kommen lässt, kann zur Zeit noch nicht entschieden werden, da wir noch durchaus nicht wissen, ob die Klappe immer sufficient ist.

6) In neuester Zeit haben Duplouy und Dolbeau*) mit dem Dieulafoy'schen Aspirator an der eingeklemmten Schlinge eine subcutane Entleerung von gasförmigem und flüssigem Darminhalte ausgeführt und hierbei mehrere Erfolge gehabt. Da das offene, zuführende Ende stets neue Kothmassen eintreten lässt, so erscheint diese Methode jedenfalls nicht rationell, man müsste denn den ganzen Darm auspumpen wollen.

7) Dagegen dürfte die Punction des gespannten Bruchsackes, wie sie Ravoth**) vorgeschlagen, in manchen Fällen von entschiedenem Vortheile sein. Sie vermindert jedenfalls den Seitendruck und macht vor Allem die eingeklemmte Darmschlinge den Fingern zugänglicher.

8) Darf ich noch mit zwei Worten der inneren Mittel Erwähnung thun, welche zur Unterstützung der Taxis gereicht werden, so möchte ich aus nahe liegenden Gründen die Erfolglosigkeit, ja Schädlichkeit der Abführmittel betonen, dafür aber die heutzutage ziemlich verlassene Darreichung von Opium in den ersten Stadien der Einklemmung warm empfehlen. Ich glaube sicher, dass durch Verlangsamung der Peristaltik eine rasche

*) Jahresbericht von Virchow-Hirsch. 1871. Bd. II. 444 u. 445.

**) Ueber die Hydropsie des Bruchsackes als Repositionshinderniss. Berlin. klin. Wochenschrift. 1868. Nr. 22.



Steigerung des Seitendruckes vermieden und die früh unternommene Taxis erfolgreicher sein wird.

Wenn ich Sie, meine Herren, zum Schlusse bitte, die von mir empfohlene und, wie ich glaube, physikalisch begründete Taxis näher zu prüfen, so bin ich weit davon entfernt zu meinen, dass sie in allen Fällen zum Ziele führe und am Ende die Herniotomie unnöthig mache. Immer wird es noch Einklemmungen genug geben, welche nur der Schärfe des Messers weichen, wie ich denn bei diesen Untersuchungen zunächst nur die Fälle im Auge habe, für deren Erklärung Roser und Busch ihre Theorieen aufstellen zu müssen glaubten.



XII.

Ueber die feineren anatomischen Veränderungen bei Aufheilung von Haut auf Granulationen.

Von

Prof. Dr. Thiersch

in Leipzig*).

M. H.! Wer sich einmal mit Untersuchungen über Wundheilung beschäftigt hat, für den behält dieses anziehende Thema ein bleibendes Interesse, und so wie sich von irgend einer Seite „etwas mehr Licht" verbreitet, kehrt er, wenngleich mit der gedämpften Leidenschaft späterer Jahre, zu seiner ersten Liebe zurück. So lag auch für mich in der schönen Erfindung Réverdin's eine Aufforderung, meine früheren Untersuchungen über Wundheilung wieder aufzunehmen.

Vor Allem hielt ich es für nöthig, mir Material zu verschaffen, um die Vorgänge der Anheilung von Haut auf Granulationsflächen in verschiedenen Stadien zu untersuchen. Die Gelegenheit dazu bot sich bald. Durch Verbrühung war bei einem Bräuknecht die Haut am Unterschenkel in grosser Ausdehnung verloren gegangen. Der Hautdefect bestand theils als Granulation, theils als Geschwürsfläche seit vier Jahren, und P. kam zu der Zeit in die Klinik, als die Réverdin'sche Methode bereits Gemeingut der Aerzte geworden war. Nachdem die natürliche

---

*) Vortrag, gehalten in der 2. Sitzung des III. Congresses der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie, zu Berlin, am 9. April 1874.



Heilung ihre Grenze erreicht hatte, wurde die immer noch sehr grosse Granulationsfläche unter mannichfachen Modificationen der Methode mit aufgesetzter Haut geschlossen. Dies dauerte sehr lange. Endlich nach Jahr und Tag konnte der Patient mit seiner neuen Hautdecke entlassen werden. Aber wie es ja auch anderen Collegen in solchen Fällen begegnet sein wird, nach einigen Monaten kam er wieder mit derselben Granulationsfläche, mit der er ursprünglich eingetreten. Durch kleine zufällige Ereignisse war die aufgeheilte Haut verloren gegangen, und der Substanzverlust bestand in der früheren Ausdehnung. Unter diesen Umständen wünschte der Patient die Amputation, und ich sah auch keinen anderen Ausweg, allein ich wählte diesen Fall, um drei Wochen vorher anfangend Hautstückchen von Zeit zu Zeit aufzusetzen; die letzten Hautstückchen 18 Stunden vor der Amputation. Nur eine der verschiedenen Modificationen habe ich in diesem Falle angewandt, um das Untersuchungsobject nicht zu sehr zu compliciren, d. h. ich habe quadratische Stückchen der ganzen Haut, von deren unterer Fläche das Fettgewebe sorgfältig abpräparirt war, im Durchmesser von etwa 1 Ctm. verpflanzt. Es schien dies zweckmässig, weil es für die anatomische Untersuchung von Vortheil ist, wenn man das aufgesetzte Stück an der Anordnung der einzelnen Theile, welche der Haut eigenthümlich ist, leicht wieder zu erkennen vermag.

Die Amputation wurde gemacht, das amputirte Glied mit der Gerlach'schen Injectionsmasse injicirt und die Haut gehärtet. Ich habe sie leider nur in Spiritus gehärtet; es wäre besser gewesen, noch andere Härtungsmethoden anzuwenden, denn der Spiritus bringt aufgeheilte Haut und unterliegende Granulation ungleich zum Schrumpfen, und so lösen sich die jüngst angeheilten Stückchen zum Theil wieder ab. Dennoch war ich im Stande, an feinen Schnitten des Präparates, welche hinterher noch in verschiedener Weise gefärbt wurden, manches zu sehen, was mir neu war. Immerhin sind meine Ergebnisse äusserst lückenhaft, Vieles blieb mir unklar, und ich beschränke mich für heute darauf, Ihnen die Hauptpunkte, für die ich einstehen kann, mitzutheilen.

1) Die Anheilung geschieht ohne eine Schicht structurloser Kittsubstanz.



2) Die Anheilung, wenn sie vollständig gelingt, erfolgt unter Inosculation der Gefässe, welche schon nach achtzehn Stunden zu sehen ist, d. h. die Verbindung zwischen den Gefässen der Granulation und der aufgesetzten Haut erfolgt durch intercellulare Gänge, welche sofort von den Granulationsgefässen mit Blut gespeist, dasselbe in die Gefässe der aufgesetzten Haut hin- und zurückführen.

3) Nichts destoweniger unterliegen die Gefässe der verpflanzten Haut einer secundären Veränderung, wodurch sie sich für eine Zeit lang mehr oder weniger der Structur der Granulationsgefässe nähern.

4) In manchen Fällen heilt das Hautstück nicht in seiner ganzen Dicke, sondern nur die untere, dem Bindegewebe zugekehrte Lage an, während die obere Lage sich als Brandschorf abstösst; ich bemerke, dass in dieser untern Lage die Schweissdrüsen eingeschlossen sind.

Was den ersten Punkt anbetrifft, die Abwesenheit der Kittsubstanz, so kann ich mich kurz fassen. Es handelt sich um die structurlose Fibrinschicht, die bei der Wundheilung eine Rolle spielen soll. Eine solche Schicht kommt hier nicht vor, die Theile liegen unmittelbar aneinander, abgesehen von den farblosen Blutkörperchen, die sich überall eindrängen, wo der geringste Zwischenraum besteht. Eine moleculäre Gerinnung im Bereich der Berührungsfläche ist damit natürlich nicht ausgeschlossen, ja dieselbe kann wohl als nothwendige Vorbedingung jeder Verklebung betrachtet werden.

Ich komme zum zweiten Punkte, der Inosculation. Es ist gewiss eine auffallende Thatsache, dass man die aufgesetzte Haut achtzehn Stunden nach der Verpflanzung von den Granulationsgefässen aus vollständig capillär injiciren kann — ein Beweis, dass eine innige Verbindung stattgefunden hat. Ein Irrthum ist hier nicht möglich. Die Annahme, dass etwa die Injectionsmasse durch Einreissen der Granulationsgefässe ausgetreten und dann ihren Weg in die Gefässe der aufgesetzten Haut gefunden, ist nicht zulässig. Jeder, der sich mit Injectionen beschäftigt hat, weiss, dass extravasirte Injectionsmasse niemals ihren Weg in Gefässe hinein findet. Die Thatsache, dass von den Granulationsgefässen aus nach 18 Stunden die aufgesetzte Haut sich



vollständig capillär injiciren lässt, ist also schon an und für sich ein Beweis, dass eine Röhrenverbindung stattgefunden hat. Bei näherem Zusehen ergiebt sich Folgendes*). Zwischen den scharf markirten Gefässen der Haut einerseits und denen der Granulation andererseits findet sich eine bei schwacher Vergrösserung (60fach) an dickeren Schnitten blassrothe durchscheinende Zone von ungleicher Mächtigkeit, welche ihrer Lage nach dem aus Zellen bestehenden Ueberzuge der Granulation angehört. Bei starker Vergrösserung (400fach) ist zu sehen, dass diese durchscheinende Röthe bewirkt ist durch eine Verbreitung der Injectionsmasse in intercellularen Gängen, welche mit der Wandung der Granulationsgefässe zusammenhängen.

Die Einmündung in die Gefässe der verpflanzten Haut bekam ich in diesem ersten Stadium nicht zu Gesicht, doch muss sie vorhanden sein. Aber schon nach einigen Tagen organisiren sich einige der intercellularen Gänge mit Hülfe der Granulationszellen zu eigentlichen Gefässen, während die Mehrzahl der Gänge verödet, und nun kann selbst mit schwacher Vergrösserung die Verbindung zwischen Granulations- und Haut-Gefässen gesehen werden.

Der Vorgang ist also ähnlich, wie ich ihn für die sonstigen Arten der Wundheilung beschrieben.

Soviel über die Inosculation.

Schon vor der zweiten Woche sieht man, dass sie, um mich eines nicht ganz zutreffenden Ausdruckes zu bedienen, gewissermaassen angesteckt werden von den Granulationsgefässen. Sie werden weit, buchtig, treiben Spitzen, Sprossen, mit einem Wort, sie nehmen den embryonalen Character an. In der dritten und vierten Woche kehrt der frühere Bau zurück, und man hat verschiedene Gefässe, solche, die sich schon ganz und solche, die sich zum Theil zurückgebildet haben. Dieser Umstand hat wohl Herrn Dr. Thierfelder, einen meiner jungen Freunde und Collegen, da er nur dieses spätere Stadium vor Augen hatte, zu der Annahme veranlasst, dass die Gefässe der verpflanzten Haut gänzlich oder fast gänzlich neuer Bildung seien. Man findet die

*) Der Vortragende erläuterte den anatomischen Theil seiner Mittheilung mit Hülfe einer Tafelzeichnung.



Gefässe in einem solchen Zustande, dass es schwer ist, zu entscheiden, ob sie neu gebildete oder präexistirende sind. Jedoch kommt es vor, dass die aufgesetzte Haut nur Gefässe neuer Bildung enthält. Wenn nämlich die sofortige Inosculation ausgeblieben oder wieder zu Grunde gegangen ist, so bleibt immer noch die Möglichkeit, dass von der Granulation aus neue Capillaren im Anschluss an das vorhin erwähnte intercellulare Netz in die Haut einwachsen, unter gleichzeitiger Anfüllung der Gewebslücken mit farblosen Blutkörperchen. Doch wird dieser Vorgang wohl nur selten ausreichen, um Hautstückchen, die aus der ganzen Dicke der Haut bestehen, am Leben zu erhalten. Das Stückchen wird sich ablösen, oder nur seine unterste Lage wird anheilen, während die obere Schicht sich als Schorf löst.

Diesen letzteren Fall habe ich wiederholt gesehen, man findet die aufgesetzte Haut mit Papillarkörper und Epithelüberzug in der Abstossung begriffen, aber darunter die tiefe Lage des Hautstückes mit der Granulation gut vereinigt. Diese tiefe Lage bildet bereits den Uebergang zum Unterhautzellgewebe und schliesst, wie man auf dem Präparat sehen kann, Fettläppchen mit Schweissdrüsen ein. Ich lege hierauf einen besondern Werth; ich gehöre nämlich zu denjenigen, welche es für sehr wahrscheinlich halten, dass die Ueberhäutung von granulirenden Flächen nur von schon vorhandenem Epithel aus stattfinden kann, und eine hier und da beobachtete Thatsache lässt sich durch diese Anheilung der tiefen Schichten unter Losstossung der oberen deuten.

Es kommt nämlich vor, dass man Haut aufsetzt, diese 6 bis 8 Tage haftet, dann aber abfällt; die granulirende Fläche wird blossgelegt und der Anheilungsversuch erscheint misslungen. Indess nach weiteren 8—14 Tagen kommt an diesen Stellen Epithel zum Vorschein. Ich vermuthe nun, dass dies Epithel Product der angewachsenen Schweissdrüsen sei.

Erlauben Sie mir noch einige kurze Bemerkungen über die Technik der Hautverpflanzung und über die Aussichten dieser Operation für die Zukunft.

Gutes Hautmaterial zum Aufsetzen auf die Granulationsfläche hat man jederzeit in dem Ueberhäutungsrande zur Hand. Man entnimmt diesem Rande mit dem Rasirmesser flache dünne Schnitte, und versetzt sie an beliebige Stellen der Fläche. Die



so entstehenden Lücken des Randes ergänzen sich in 2 – 3 Tagen. Was die Zukunft der Réverdin'schen Erfindung betrifft, so will ich einen misslichen Umstand zur Sprache bringen, von dem schon Eingangs die Rede war. Bei der Hautverpflanzung handelt es sich entweder darum, die Ueberhäutung einer Granulationsfläche, die allerdings auch ohnedem vernarben würde, zu beschleunigen, oder darum, die natürliche Vernarbung, welche keine Fortschritte mehr macht, zum Stehen gekommen ist, durch Hautverpflanzung zu ergänzen.

Im ersten Falle hat das Operations-Resultat gewöhnlich Bestand, besonders an geschützten Stellen; zwar schrumpft die Granulation unter der aufgesetzten Haut zu Narbengewebe zusammen, so dass die aufgesetzten Stücke zusammenrücken, ja wenn sie dicht stehen, sogar zu einer Art Hügel zusammengedrängt werden, aber der Verschluss der Wundfläche ist ein bleibender. Im zweiten Falle hingegen, z. B. in dem Eingangs geschilderten Amputationsfall, findet keine oder keine hinreichende Narbenschrumpfung des unter der Haut befindlichen Granulationsgewebes statt. Unter der aufgeheilten Haut behauptet sich das lockere hinfällige Granulationsgewebe, die Verbindung mit der Haut wird durch geringe zufällige Schädlichkeiten gelöst und über kurz oder lang ist der Schaden der alte. Also gerade in den Fällen, in welchen die Methode einen wirklichen, sonst in keiner Weise zu erzielenden Nutzen gewähren könnte, sind ihre Resultate zweifelhafter Art.

Wird man diesem Missstand abhelfen können? Vielleicht. Auf dem senkrechten Durchschnitt granulirenden Gewebes lassen sich deutlich zwei Lagen unterscheiden, der Untergrund mit ziemlich straffem Bindegewebe und horizontal gelagertem Gefässnetz. Aus dieser horizontalen Gefäss- und Gewebslage sprosst in senkrechter Richtung die um vieles weichere und gefässstrotzende eigentliche Granulation (Fleischwärzchen) hervor.

Ist diesem Theil die Möglichkeit genommen, sich in Narbe umzuwandeln, d. h. findet die Umwandlung des weichen gefässreichen vollen Fleischwärzchens in die derbe, gefässarme, schmale Narbenpapille nicht statt, so ist der Wiederaufbruch der durch Hautverpflanzung geschlossenen Granulation nur eine Frage der Zeit. Es wird also nichts anderes übrig bleiben, als den ober-



flächlichen Theil der Granulation aus dem Verfahren auszuschalten und die Haut unmittelbar auf den straffen Untergrund aufzusetzen. Man legt den Untergrund durch scharfe, flach geführte Schnitte bloss, wartet die Blutung vollständig ab und setzt die Haut auf diese frische Wundfläche, deren Gefässe und Gewebe ganz geeignet sind zu einer sofortigen entzündlichen Verklebung. Meine Versuche in dieser Richtung sind noch unvollständig, das Anheilen ist nicht hinreichend gesichert, wahrscheinlich empfiehlt es sich, nicht bloss die Blutung abzuwarten, sondern noch einige Stunden zuzugeben, während welcher die Wundfläche etwa unter dem Schutze eines Lister'schen Verbandes in die ersten Stadien der Entzündung eintreten könnte.

Auf diese Art wird es vielleicht gelingen, der verpflanzten Haut die gewünschte Dauerhaftigkeit zu verschaffen. Es wird hierbei eine frische Wundfläche (Hautstück) auf eine entzündlich präparirte Fläche, die blossgelegte Basis der Granulationen aufgeheilt. Dies erinnert an die Methode der alt-indischen Rhinoplastik, nach welcher ein ganz abgetrenntes, den Hinterbacken entnommenes Hautstück dem angefrischten Stumpf aufgeheilt wird. Das aufzusetzende Hautstück wird vorher in situ mit einem Holzpantoffel so lange geklopft, bis es erheblich geschwollen; der alte Schreger, gewiss ein vorzüglicher Chirurg, jedoch nicht frei von der naturphilosophischen Anschauung seiner Zeit, meint, dass durch das Klopfen die „Vitalität der Haut potenzirt" werde, die exacte Schule von heute könnte sagen, dass durch diese „gelinde Verhämmerung" die Anfänge der entzündlichen Zellenproliferation hervorgerufen werden. Also auch hier kommt eine frische und eine entzündlich präparirte Wundfläche in Berührung, nur mit dem Unterschied, dass hier die Stumpffläche frisch und das aufzusetzende Stück präparirt ist, während bei der vorgeschlagenen Hautverpflanzung umgekehrt das Hautstück frisch ist und die Basis entzündlich vorbereitet wird.

Ob es den Erfolg sichern würde, beide Wundflächen, ehe sie aneinander gebracht werden, in den Zustand beginnender Entzündung zu versetzen, würde ebenfalls durch Versuche zu entscheiden sein.



XIII.

Bericht über die chirurgische Abtheilung der Krankenverpflegungsanstalt der jüdischen Gemeinde zu Berlin,

für das Jahr 1872.

Von

Dr. Max Meyer.

In der unter Leitung des Herrn Geheimrath v. Langenbeck stehenden chirurgischen Abtheilung der Krankenverpflegungs-Anstalt der jüdischen Gemeinde zu Berlin befanden sich am 1. Januar 1872 17 Kranke. Im Jahre 1872 wurden aufgenommen 270 Kranke, von denen 14 zwei- auch dreimal wegen Wiederauftretens ihrer während ihres ersten Aufenthalts behandelten Krankheit in die Anstalt aufgenommen worden sind. Mithin kamen 273 verschiedene Patienten zur Behandlung, die sich auf die einzelnen Krankheiten wie folgt vertheilen:

	Sa.	geh.	geb.	gest.	ungeh.	Verbleib am 31. Dec. 1872.
1. Krankheiten der Haut . . .	76	69	—	—	—	7
2. Krankheiten der Schleimhäute	8	3	—	1	3	1
3. Krankheiten der serösen Häute	3	3	—	—	—	—
4. Krankheiten des Bindegewebes	2	1	—	1	—	—
5. Krankheiten der Venen . . .	10	6	3	—	—	1
6. Krankheiten der Lymphgefässe	1	—	1	—	—	—
7. Krankheiten der Drüsen . .	30	18	3	2	1	6
8. Krankheiten der Knochen . .	23	15	1	—	2	5
9. Krankheiten der Gelenke . .	31	20	2	2	2	5
10. Krankheiten der Sehnenscheiden	2	1	—	—	—	1
11. Krankh. d. Muskeln u. Sehnen	7	4	2	—	—	1



12. Congenitale und acquisite Verkrümmungen und Defecte . .	10	1	6	—	1	2
13. Hernien	4	2	1	—	1	—
14. Nicht syphilitische Krankheiten d. Harn- u. Geschlechtsorgane	22	14	1	3	2	22
15. Syphilis	44	39	—	—	—	5
Summa	273	196	20	9	12	36

Die unter den vorstehenden Fällen vorgekommenen Operationen wurden durch Herrn Geheimrath von Langenbeck selbst ausgeführt. Von Zufällen bei Operationen sind zwei anzuführen, In dem einen Falle handelte es sich um die Exstirpatio mammae bei einer 49jährigen zwar sehr fettleibigen Patientin, deren innere Organe aber nichts Auffallendes bei der vor der Operation ausgeführten physikalischen Untersuchung dargeboten hatten. Die Patientin wurde mehrere Secunden nach Beendigung der Operation und Entfernung des Chloroforms plötzlich cyanotisch und asphyctisch. Der Hautschnitt zur Tracheotomie hatte eine stark venöse Blutung zur Folge, worauf alsbald die Respiration wieder regelmässig wurde und die Patientin sich alsbald erholte. Hierauf gab Patientin an, dass sie vor vielen Jahren an nervösem Asthma gelitten habe.

Der andere Fall betraf einen 51jährigen Mann, bei dem wegen hochgradiger Orthopnoe in Folge von Lymphosarcom des Halses die Tracheotomia inferior ausgeführt werden sollte. Patient war nicht im Stande den Kopf auch nur einen Augenblick nach hinten zu neigen ohne Erstickungsanfall, so dass ein vorsichtiges Chloroformiren eingeleitet wurde. Aber schon nach den ersten Athemzügen wurde Patient asphyctisch, doch gelang es nach längerem Lufteinblasen mittelst eines Schlundrohres nach der sofort ausgeführten Tracheotomia superior den Patienten wieder zu sich zu bringen.

In Betreff der Verbände und der Nachbehandlung ist zu bemerken, dass, soweit es in den gegebenen Fällen möglich gewesen, die Desinfection nach den Lister'schen Vorschriften beobachtet wurde.

Nach Exstirpation von Geschwülsten wurde in mehreren Fällen statt der Ausfüllung der Höhle mit Charpie ein einfacher Druckverband angewendet, der, wenn keine dringenden Indicationen eintraten, erst nach seiner Lockerung gewechselt wurde. Die



Anlegung der Haut und die Heilung erfolgte in einigen Fällen mit überraschender Schnelligkeit.

Die Streckung der Extremitäten, wo dieselbe angezeigt war, wurde mittelst Gewichten, die an einer über eine Rolle gehenden ihrerseits mit der betreffenden Extremität verbundenen Schnur wirkten, ausgeführt. Die Contraextension wurde fast in allen Fällen durch das eigene Körpergewicht dadurch bewirkt, dass das Fussende des Bettes nach Bedürfniss erhöht wurde und für ein Lager gesorgt wurde, welches durch möglichste Verminderung der Reibung die Wirkung der schiefen Ebene begünstigte.

Zur Streckung der Unterextremitäten bei solchen Patienten, deren Zustand den Aufenthalt ausserhalb des Bettes erlaubte resp. wünschenswerth machte, diente die am 15. Januar 1872 zum ersten Male in Anwendung gezogene Taylor'sche Coxitismaschine, die sowohl im acuten wie chronischen Stadium der Coxitis, sowie zur Nachbehandlung nach der Resection des Oberschenkelkopfes zur Anwendung kam.

Im Beginn und nach Ablauf des acuten Stadiums wurde die Maschine von den Patienten gut ertragen und mit Erfolg angewendet, während im Beginn der Eiterung die Maschine wegen des Druckes des Perinealriemens der kranken Seite dem Patienten unerträglich lästig wurde und sich auch sehr bald Oedem als Zeichen behinderter Circulation einstellte, resp. sich schnell vermehrte, wenn solches vorher schon spurweise bestanden hatte.

Die von Taylor angegebene Anlegung der Heftpflasterstreifen bewährte sich auch bei der Extension mit Gewichten in ausgezeichneter Weise.

Die Taylor'sche Maschine gegen Kyphosis kam in einem Falle mit überraschend schnellem Erfolge zur Anwendung.

Zur Beschleunigung der Benarbung granulirender Flächen von nahezu gleichem Niveau wurde das Verfahren nach Réverdin wiederholt mit sichtbarem Nutzen angewendet. Um die Befestigung des der Innenseite des Vorderarms mittelst der Scheere ohne Berührung mit der Pincette, entnommenen Hautstückes sicherer erfolgen zu lassen, schien das gleichzeitige Durchstechen des Hautstückes und das Einstechen seiner neuen Pflanzstätte mittelst einer feinen Nadel von günstiger Wirkung. Die weitere Befestigung geschah wie gewöhnlich mit Englisch

Pflaster. Fomente von nicht sehr hoher Temperatur wurden in den ersten Tagen gemacht. Die Epidermis des überpflanzten Hautstückes löste sich niemals los, der günstige Einfluss auf die Benarbung vom Rande der Granulationsfläche her war namentlich nach den ersten 24 Stunden sichtbar, während dann die Fortschritte allmälig langsamer wurden, um mit jeder neuen Transplantation von Neuem beschleunigt zu werden.

Ein dem von Herrn Chwat in der Sitzung des II. Congresses der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie vom 19. April 1873 beschriebenen ähnlicher Aspirateur kam im October 1872 auf der innern Abtheilung der Anstalt in einem Falle von drohender Suffocation eines Pleuritikers versuchsweise zur Anwendung. Das Resultat, die Entleerung von 600 Ctm. eitrigen Exsudats in kurzer Zeit mit sicherer Vermeidung des Luftzutritts und ohne Assistenz, war so befriedigend, dass die gelegentliche Verwendung des Apparats auf der chirurgischen Abtheilung behufs Entleerung grosser Abscesse etc. in's Auge gefasst wurde.

I.

Unter den Krankheiten der Haut kamen vor:

	Sa.	geh.	geb.	ungeh.	gest.	In Behandl. verblieben
Eczem und Impetigo .	8	6	—	—	—	2
Furunkel	2	2	—	—	—	—
Carbunkel	1	1	—	—	—	—
Decubitus gangraenosus.	1	1	—	—	—	—
Erfrierung	2	1	—	—	—	1
Verbrennung	2	2	—	—	—	—
Zerreissung	8	6	—	—	—	2
Schnittwunden . . .	2	2	—	—	—	—
Eingewachsener Nagel .	1	1	—	—	—	—
Scabies	42	42	—	—	—	—
Atheroma folliculare .	2	2	—	—	—	—
Epithelialkrebs . . .	2	2	—	—	—	—
Lupus faciei	2	—	—	—	—	2
Angiom	1	1	—	—	—	—
Summa	76	69	—	—	—	7

Das Eczem betraf als Eczema impetiginosum der behaarten Kopfhaut vier Kinder zwischen 1½ und 4 Jahren und ein Mädchen von 10 Jahren. In zwei dieser 5 Fälle waren Zeichen allgemeiner Scrophulose vorhanden. In den meisten Fällen liess sich Unreinlichkeit als aetiologisches Moment, als das Leiden begünsti-

gendes unzweckmässige Behandlung nachweisen. Abweichen der Borken, Vollbäder mit Kleiezusatz, Waschungen mit Spirit. alkal. saponat. und Einreiben mit schwachem Carbolöl führten in einem Falle binnen 8 Tagen, in einem nach 14 Tagen, in einem besonders hartnäckigen Falle erst nach 5 Wochen zur Heilung, zwei verblieben in Behandlung.

Als Eczema rubrum der behaarten Kopfhaut mit Ausbreitung auf den Nacken und die Ohren kam das Eczem bei einem Mädchen von 4 Jahren mit scrophulösem Habitus vor. Erst nach 6 Wochen kam die Heilung unter Anwendung ganz milder Salben zum Abweichen der Krusten, Kleiebäder und Streupulver, neben Berücksichtigung der Constitution und der Diät, zu Stande.

Zwei Fälle von Impetigo, in welchen die Krusten theils an den Extremitäten, theils an den Bauchdecken ihren Sitz hatten, heilten unter Gebrauch von Kleiebädern und Abweichen der Krusten mit Oel. In dem einen Fall war der Ausschlag in Folge von Unreinlichkeit, in dem anderen nach Variola entstanden. Ersterer gebrauchte eine Woche, letzterer sechs Wochen zu seiner Heilung.

Die Furunkel traten bei einem 29jährigen Manne in der Perinealgegend ohne nachweisbare Veranlassung und bei einem 17jährigen Manne auf dem Fussrücken nach Stiefeldruck auf. Nach Anwendung von Cataplasmen wurde Incision gemacht. Die Heilung erfolgte in einem Falle nach 14 Tagen, in dem andern nach 3 Wochen.

Ein Karbunkel bei einem 84jährigen Manne in der rechten Schulterblattgegend mit weit unterminirten Rändern nahm nach kreuzweiser Spaltung unter excitirenden Fomenten bei roborirender und reizender Diät einen günstigen Verlauf und heilte nach 3 Wochen.

Ein sehr umfassender Decubitus gangraenosus am Kreuzbein bei einer 40jährigen geistesgestörten Frau, während eines 6 wöchentlichen Krankenlagers an Variola entstanden, kam nach häufiger Anwendung der anhaltenden Bauchlage und unter Gebrauch von Myrrhentinctur mit Campherwein und gegen Ende der Heilung mit Anwendung der Réverdin'schen Transplantationen nach 7 Wochen zur Heilung.

Erfrierung der Fusszehen geringen Grades wurde bei einem Knaben von 8 Jahren mit Jodtincturpinselung und hydropathischen Einwickelungen, die Anfangs oft, allmälig immer seltener erneuert wurden, erfolgreich behandelt, so dass Röthung und Schmerz nach 8 Tagen zu schwinden begannen.

Die Erfrierung der grossen Zehe des rechten Fusses im Stadium der immer wieder entstehenden Geschwürsbildung nach wiederholt erzielter Vernarbung gab Veranlassung zur Exarticulation der zweiten Phalanx der Zehe mittelst eines kleinen Dorsal- und grossen Plantarlappens. Die Heilung erfolgte unter Druckverband nach blutiger Vereinigung grösstentheils per primam, doch blieb Patient zur Schonung noch in der Anstalt.

Eine Verbrennung ersten Grades beider Fussrücken durch heisses Wasser

kam bei einem 18jährigen Arbeiter vor und heilte unter Bleiwasserumschlägen in 14 Tagen, doch blieb der Patient noch eine Woche länger in der Anstalt, um die Haut der Füsse allmälig wieder an den Stiefeldruck zu gewöhnen.

Eine Verbrennung zweiten Grades betraf eine 35jährige Köchin. Dieselbe kam 5 Tage, nachdem sie ihren rechten Vorderarm sich durch siedendes Fett verbrannt hatte, in die Anstalt. Ein Theil der Blasen stand noch, der grössere Theil indess war zerrissen, die Cutis lag frei unter der aus Leinöl und Kalkwasser bestehenden Bedeckung. Trotz dieser klagte Patientin über anhaltende Schmerzen, die ihr keine Nachtruhe gestatteten. In den ersten Tagen nach ihrer Aufnahme thaten der Pat. permanente lauwarme Armbäder sehr wohl, später wurden die Wunden mit Arg. nitric. behandelt. Die Heilung erfolgte nach 14 Tagen.

Zerreissungen der Haut in Folge von Quetschungen kamen 8 mal vor.

Sie waren oberflächlich in fünf Fällen und zwar bei einem Kinde von 6 Jahren an der Stirn und Nase, einem Arbeiter von 26 Jahren an der Stirn, einem von 20 Jahren an beiden Füssen, einem Manne von 60 Jahren am linken Unterschenkel und einem von 62 Jahren an der linken Schulter. Einer dieser Fälle blieb beim Jahresschluss in Behandlung, die anderen heilten in je 8 Tagen.

Die drei schwereren betrafen einen 50jährigen Mann, welcher zwar eine nur oberflächliche Zerreissung der Schädelhaut, aber eine gleichzeitige Commotio cerebri acquirirt hatte, ferner eine 45jährige Frau, welche durch Sturz auf den Kopf sich eine grosse halbbogenförmige, die rechte Scheitelbeingegend einnehmende Lappenwunde ohne Entblössung des Knochens, aber mit gleichzeitiger Commotio cerebri zugezogen hatte, endlich einen 72jährigen Mann, welcher vor 14 Tagen überfahren, mit 2 Zoll langem und 1 Zoll breitem Brandschorfe an der Innenseite des rechten Unterschenkels aufgenommen wurde. Der erstere dieser Fälle blieb in Behandlung, der zweite heilte nach Anlegung einer Sutur unter Druckverband bei wiederholter Darreichung grösserer Calomeldosen und absoluter Ruhe in 3 Wochen; der letzte nach Losstossung des Brandschorfes bei äusserlicher und innerlicher excitirender Behandlung und wiederholten Transplantationen nach 6 Wochen.

Die Verletzungen durch Schnitt betreffen zwei kleine Patientinnen von 6 Jahren, von denen die eine sich auf der Planta des linken Fusses eine 2 Zoll lange Schnittquetschwunde durch Treten auf eine Glasscherbe zugezogen hatte. Durch Unreinlichkeit hatte der Grund und die Ränder der Wunde ein missfarbiges Aussehen, der ganze Fuss war geröthet, ödematös geschwollen und bei Berührung äusserst empfindlich. Protrahirte warme Fussbäder, hydropathische Einwicklungen des Fusses nach Verband der Wunde mit Campherwein führten nach 3 Wochen zur Heilung. — Die andere Patientin war auf der Strasse mit einem Topf gefallen und hatte sich eine 1½ Zoll lange, ziemlich tiefe Querwunde 1—2 Zoll oberhalb des Handgelenks an der Innenfläche des rechten Vorderarms zugezogen. Die heftige Blutung war zum Stehen gebracht nach



Vereinigung der Wunde durch die Naht und Druckverband. Letzterer wurde nach 3 Tagen von Neuem angelegt wegen erneuter Blutung. Am 4. Tage nach dem Unfalle wurde die höchst anämische Patientin in die Anstalt gebracht. Der Druckverband war blutig gefärbt, sehr bald wurde langsames Hervorsickern von Blut unter dem Verbande bemerkt. Nach Entfernung des Verbandes und Lösung der 4 Suturen zeigte sich bei sehr üblem Geruch eine stark missfarbige Wunde mit reichlicher Menge abgestorbener Gewebsfetzen angefüllt. Nachdem die Pat. chloroformirt war, zeigte sich nach Reinigung der Wunde eine Verletzung der Art. ulnar. Der Versuch, sie mit der Pincette zu fassen, scheiterte an der Morschheit der Gewebe, und es wurde, um die anämische Pat. durch längeres Chloroformiren nicht neuer Gefahr auszusetzen, die Umstechung der Arterie oberhalb des centralen Endes gemacht. Hierauf wurde ein neuer Druckverband mit Schiene angelegt. Die Sehnen lagen bloss, waren aber nicht erheblich verletzt. Nach 4 Wochen verliess die Pat. geheilt die Anstalt.

Das Einwachsen des Nagels der rechten grossen Zehe wurde bei einem 18jährigen Manne, dessen Beruf angestrengtes Gehen bedingt, mit Spalten und Extraction der einen Nagelhälfte zur Heilung in 14 Tagen gebracht.

Krätzkranke, 42 der Zahl nach, wurden fast durchweg mit energischen, 3 mal wiederholten Einreibungen mit Bals. Peruv. und mehrere Stunden darauf folgenden lauwarmen Bädern mit Sapo virid. behandelt. In den wenigen Fällen, in welchen die Heilung auf diese Weise nicht erreicht wurde, erfolgte dieselbe nach Gebrauch eines Liniments aus Sapo virid. mit Sulf. dep. Bei besonderer Empfindlichkeit der Haut stellte sich nach erfolgter Heilung ein Eczem ein, das nach Gebrauch einer Salbe aus Ungt. Hydr. amidato-bichlor. mit Ungt. simpl. aa bald verschwand.

Unvollkommene Heilung mit Rückfall ist nur einmal beobachtet worden.

Eine Atheromcyste am vorderen Theil der behaarten Kopfhaut, von Wallnussgrösse wurde bei einem 52jährigen Manne exstirpirt mit einfachem Längsschnitt. Nach Entfernung der Geschwulst heilte die Wunde unter Druckverband mittelst Charpie und Binde in 9 Tagen. Ein zweites Atherom von gleicher Grösse hatte sich auf einem seit Kindheit auf dem Rücken eines 6j0ährigen Mannes bestehenden und zu Faustgrösse gewachsenen Lipom entwickelt und wurde mit diesem zusammen mittelst Längsschnittes exstirpirt. Nach Schluss der Wunde mittelst 5 Suturen legte sich die Haut unter Druckverband in Verlauf von 4 Wochen vollkommen an.

Ein Epithelialcancroid bei einem 62jährigen Bäcker in der Gegend des rechten Mundwinkels im Verlauf eines Jahres entstanden, nach links bis gegen die Mittellinie, nach rechts 2 Ctm. über den Mundwinkel, genau entlang der Grenze des unteren Schnurrbartrandes, nach unten ½ Ctm. sich erstreckend, wurde exstirpirt und die Wundränder nach Entspannungsschnitten und Lockerung der Haut durch Ablösung vereinigt. Die Wunden heilten per primam, die Entstellung war äusserst gering und Patient verliess die Anstalt nach 3½wöchentlichem Aufenthalt. Aetiologisch war nichts nachweisbar.

Von Lupus faciei kamen 2 Fälle, welche ein Mädchen von 12 Jahren

und eins von 25 Jahren betrafen, zur Behandlung. Der Sitz war in beiden Fällen die Nase und die Wangen. Beide Fälle wurden mit Stichelung mittelst Galvanokaustik behandelt, neben antiscrophulöser Diät, da Scrophulose seit der frühesten Kindheit bestanden hatte. Der Erfolg war nur vorübergehend, beide Patientinnen blieben in Behandlung.

Eine cavernöse Geschwulst, nach Angabe der Eltern der Patientin hervorgegangen aus zwei seit der Geburt bestandenen kleinen Teleangiectasien auf der linken Backe und auf dem Nasenrücken, die vom 5. Lebensmonat an Geschwulstartig sich vergrösserten und sich bald vereinigten, kam bei einem Mädchen von 9 Monaten zur Behandlung. Die Geschwulst nahm die ganze linke obere Wangengegend und die ganze Nase ein, schloss, von unten her drängend das linke Auge und erstreckte sich bis zum inneren Augenwinkel des rechten Auges, nach oben bis in die Glabellagegend, blutete sehr leicht, Färbung blau, die Consistenz teigig, alle Exspirationsbewegungen vermehrten die Schwellung. Siebenmal wurde die Galvanokaustik theils von der Oberfläche her, theils als Umgrenzung, theils zur Stichelung angewendet und förderte namentlich letztere Anwendung das Schrumpfen der Geschwulst, so dass Pat. nach 8 Monaten mit freiem linken Auge, gut abgegrenzter Nase bei flacher weisser Narbe die Anstalt verlassen konnte, ohne dass ein erneutes Wachsthum zu befürchten gewesen wäre.

II. Krankheiten der Schleimhäute.

	Sa.	geh.	geb.	ungeh.	gest.	verbl.
Entzündungen:						
Stomatitis	1	1	—	—	—	—
Diphtheritis	1	—	—	—	1	—
Proctitis	3	2	—	—	—	1
Geschwülste:						
Carcinoma recti	3	—	—	3	—	—
Summa	8	3	—	3	1	1

Die Stomatitis eines 24jährigen Mädchens unter schwächenden Einflüssen sowohl Seitens der Ernährung als der Berufsthätigkeit entstanden, heilte unter Behandlung mit Kali chloric., Tinct. Myrrh. und reichlicher vegetabilischer Nahrung, da Spuren des skorbutischen Charakters unverkennbar, in 14 Tagen.

Diphtheritis des Rachens und der Luftwege bestand bei einer 3jährigen Patientin, die im äussersten Stadium der Asphyxie in die Anstalt gebracht wurde. Die sofort ohne Chloroform ausgeführte Tracheotomia suprathyreoidea mit Durchschneidung der Cartilago cricoidea war von augenblicklichem scheinbaren Erfolg, doch nahm der Process trotz streng desinficirenden Verfahrens seinen Verlauf, und Patientin starb 48 Stunden nach der Operation nach Wiederauftritt hochgradiger Dyspnoe und Steigerung derselben zur Asphyxie.

Die drei Fälle von Proctitis betreffen einen Patienten von 30 Jahren, einen von 50 Jahren und eine Patientin von 40 Jahren, welche letztere am Jahresschluss in Behandlung verblieb. Die beiden Patienten, deren Mastdarmschleimhaut äusserst empfindlich, geröthet, gewulstet war und einzelne Geschwüre zeigte, wurden mit Sitzbädern von allmälig immer niedrigerer Temperatur, später



mit Einspritzungen von Arg. nitric. behandelt und verliessen die Anstalt frei von Beschwerden nach 4 und 6 Wochen. Als ätiologisches Moment gaben alle Pat. sitzende Lebensweise und Vernachlässigung des Stuhlgangs an.

Carcinoma recti kam bei 3 Männern zwischen 48 und 53 Jahren zur Beobachtung. Die Entartung war so ausgedehnt in allen Fällen, dass von einer Operation Abstand genommen werden musste, und wurden die Patienten nach Minderung ihrer Beschwerden durch Regelung der Diät und Ausspritzungen ungeheilt entlassen.

III. Krankheiten der serösen Häute.

	Summa	geheilt
Entzündung:		
Hydrocele	3	3

Hydrocele wurde bei einem 16jährigen, einem 64jährigen und einem 67-jährigen Patienten behandelt. In allen drei Fällen wussten die Patienten keine Ursache anzugeben, durch welche die Hydrocele entstanden war. Die Entwickelung der Geschwulst, bis sie dem Patienten lästig wurde, war innerhalb 6 Monaten bei allen Patienten vor sich gegangen. Ueber Schmerz klagte Keiner. In allen Fällen wurde die Punction ausgeführt mit gleich darauf folgender Injection von Tinct. Jodi 8,0. Die entzündliche Reaction war bei den beiden bejahrten Individuen äusserst gering, und Empfindlichkeit stellte sich nur auf Druck des betreffenden Hodens ein für wenige Tage. Der jugendliche Patient klagte unmittelbar nach der Injection über heftige Schmerzen im Unterleib, ohne dass dieselben durch äusseren Druck vermehrt wurden. In diesem Falle hielt eine mässige Temperaturerhöhung vier Tage lang an, auch liess der Eintritt der definitiven Heilung 6 Wochen auf sich warten, während das eine der bejahrten Individuen nach 3 Wochen, das andere nach 14 Tagen geheilt entlassen wurde.

IV. Krankheiten des Bindegewebes.

	Summa	geheilt	gestorben
Phlegmone partialis der Bauchdecken	1	1	—
Phlegmone diffusa crur. dextr. . .	1	—	1
Summa	2	1	1

Eine nicht über Handflächengrosse Phlegmone der Bauchdecken in Folge einer vom Patienten selbst ausserhalb der Anstalt ausgeführten subcutanen Morphiuminjection wurde bei einem 39jährigen Patienten mit Cataplasmen und Incisionen behandelt und derselbe nach 5 Wochen geheilt entlassen. — Eine 69jährige Frau, in die Anstalt in der dritten Woche seit dem spontanen Auftreten einer Phlegmone diffusa des rechten Unterschenkels aufgenommen, ging nach 14 Tagen unter septicämischen Erscheinungen zu Grunde. Bei der Aufnahme fieberte Patientin mässig, die Röthung, Schmerzhaftigkeit und enorme Schwellung ertreckte sich von den Malleolen bis dicht unterhalb des Kniegelenks. Die Epidermis war an vielen Stellen blasig erhoben, Fluctuation am ganzen Unterschenkel deutlich. Durch grosse, gleich bei der Aufnahme gemachte Incisionen an den deutlichst fluctuirenden Stellen wurden 500 Ctm. einer Blut, Eiter und nekrotische Bindegewebsfetzen enthaltenden übelriechenden Flüssigkeit

22*



entleert. Unter energischer Desinfection und excitirendem Verbande bei roborirender Diät erholte sich die Pat. in den folgenden Tagen zusehends unter gänzlichem Verschwinden des Fiebers. Am 3. Tage trat hohes Fieber mit gleichzeitiger Schmerzhaftigkeit, Röthung und Schwellung des Kniegelenks und diffuser Röthung des Oberschenkels auf. Letztere verlor sich wieder mit Nachlass des Fiebers nach Gebrauch von Chinin und Acid. sulph. und hydropathischen Einwicklungen, trat aber kurz vor einem plötzlichen Collaps wieder auf. Pat. starb unter den Erscheinungen des acuten Lungenoedems. Section wurde verweigert.

V. Krankheiten der Venen.

	Sa.	geh.	geb.	ungeh.	verbl.	gest.
Hämorrhoiden	4	2	2	—	—	—
Varices	1	—	1	—	—	—
Varicöse Geschwüre	5	4	—	—	1	—
Sa.	10	6	3	—	1	—

Zwei der Hämorrhoidalkranken hatten, durch ihren Beruf genöthigt, eine sitzende Lebensweise geführt, die anderen beiden hatten viele Jahre in heissen Climaten gelebt, und der eine von ihnen stammte ausserdem aus einer Familie, deren Glieder fast sämmtlich an Hämorrhoiden litten. Sämmtliche Patienten klagten über lästiges Jucken am After, schmerzhaften Stuhlgang und zwei von ihnen über zeitweise sich einstellende starke Blutverluste. Hämorrhoidalknoton waren bei allen deutlich bei der Exploration zu fühlen und konnten durch Pressen der Patienten auch hervorgedrängt werden. Bei zwei Patienten reichte eine angemessene Diät, milde Abführmittel, kalte Sitzbäder zur wesentlichen Besserung hin, die anderen beiden unterzogen sich der Zerstörung der Hämorrhoidalknoten mittelst des Ferrum candens. Der Verlauf der Heilung war ein günstiger, ohne Zwischenfall, mit kaum bemerkenswerthen Temperaturabweichungen von der Norm, in dem einen Falle war die Heilung nach kaum 3 Wochen, in dem andern nach 4 Wochen erfolgt. Auffallend ist das Zusammentreffen des Hämorrhoidalleidens in drei von diesen Fällen mit chronischen Lungenaffectionen.

Der eine Fall von Varices des rechten Beines betraf einen 55jährigen Mann, der angeblich sich das Leiden durch angestrengtes Gehen und Stehen seit 5 Jahren zugezogen hat. Am rechten Unterschenkel befanden sich Narben von geheilten Unterschenkelgeschwüren. Im Verlauf der Vena saphena fanden sich starke, zuweilen deutlich rosenkranzförmige Erweiterungen der Venen, am stärksten bis zu Mannesfaustdicke in der Gegend des Condylus int. femor. Dabei bestand leichtes Oedem des ganzen Beines, Empfindlichkeit bei Druck auf die erweiterten Venenpartien und reissende Schmerzen im ganzen Bein. Hori-



zontale Lage mit hydropathischen Einwickelungen des rechten Beines milderten die Beschwerden in 14 Tagen so erheblich, dass Patient als wesentlich gebessert mit gut anschliessendem Gummistrumpf entlassen werden konnte.

Fünf Fälle von varicösen Geschwüren betrafen vier Patientinnen von 23—76 Jahren und einen Mann von 40 Jahren. Dreimal war der linke Unterschenkel, zweimal der rechte der leidende. Varicöse Erweiterungen an den Unterschenkelvenen waren in allen Fällen mehr oder weniger vorhanden, ebenso waren alle Patienten grossen körperlichen Anstrengungen in ihrem Berufe ausgesetzt, von zwei Patienten wurden als Gelegenheitsursache Insulte durch Stoss angegeben. In allen Fällen war die Ausdehnung der Geschwürsflächen beträchtlich, so dass die Heilung nur sehr allmälig vorschritt. Sie erfolgte bei 4 Patienten unter ruhiger Lage mit erhöhtem Unterschenkel, Application von Campherwein, hydropathischen Umschlägen und später Baynton'scher Einwickelung in 5—9 Wochen. Ein Fall blieb bei Jahresschluss noch in Behandlung.

VI. Krankheiten der Lymphgefässe.

Elephantiasis Arabum: 1 gebessert.

Die chronische Entzündung der Lymphgefässe des linken Unterschenkels kam bei einem 53jährigen Manne zur Beobachtung, der in dürftigen Verhältnissen lebend, Potator, vor 30 Jahren wegen Syphilis in Behandlung gewesen, vor 3 Jahren in Folge einer vernachlässigten kleinen Verletzung am linken Unterschenkel von einer acuten Schwellung desselben befallen worden war. Letztere soll unter Beobachtung grosser Ruhe und innerlichem Gebrauche des Kali jodat. in grossen Dosen geschwunden sein, mit Hinterlassung einer geringen Verdickung der Haut. Die Anfälle wiederholten sich vor 1 Jahr, vor 3 Monat und vor 6 Wochen und schwanden stets unter erwähnter Behandlung, jedoch nahm der Unterschenkel nach jedem Anfall immer mehr an Umfang zu. Bei der ersten Wiederholung des Anfalles soll ein offenes Unterschenkelgeschwür bestanden haben. Bei der Aufnahme des Patienten ergab die Messung eine Umfangsdifferenz von 7 Ctm. in der Gegend der Malleolen im Vergleich mit dem rechten Unterschenkel. In diesem Verhältniss erstreckte sich die Verdickung von den Zehenspitzen bis zum unteren Umfang der Wade. Patient klagte über sehr erschwertes Gehen und grosser Empfindlichkeit des Fusses gegen Stiefeldruck. Nachdem 32,0 Kali jodat. bei ruhiger Lage ohne wesentlichen Nutzen verbraucht waren, wurde eine methodische Compression mit hydropathischem Verbande bei gleichzeitiger energischer Jodpinselung eingeleitet. Nach 2½ Monate fortgesetzter gleicher Behandlung war die Gebrauchsfähigkeit des Unterschenkels, besonders des Fusses wesentlich gebessert und Patient wurde entlassen, da kein weiterer Fortschritt zu erwarten war. Die Umfangsdifferenz an den Malleolen betrug nunmehr 3 Ctm.

VII. Krankheiten der Drüsen.

		geh.	geb.	ungeh.	gest.	verbl.
Entzündungen:						
Lymphadenitis acuta .	7	5	—	—	—	2
„ chronica	5	5	—	—	—	—
Tonsillitis	4	3	—	—	—	1
Mastitis	1	1	—	—	—	—
Geschwülste:						
Lymphosarcoma . . .	2	1	—	—	1	—
Enchondroma parotid. .	1	1	—	—	—	—
Carcinoma mammae . .	8	2	3	—	1	2
Sarcoma tonsillae . . .	2	—	—	1	—	1
Sa.	30	18	3	1	2	6

Die Lymphadenitis acuta betraf in einem Falle die Achseldrüsen der rechten Seite bei einem 18jährigen Manne. Die Entzündung war nach einem 6tägigen Bestehen zur Abscedirung gelangt. Nach Incision des Abscesses heilte die Wunde unter Druckverband in 6 Tagen.

Die acute Entzündung der Leistendrüsen kam 6 mal zur Behandlung, abgesehen von den zwei mit Coxitis complicirten, bei dieser zu besprechenden Fällen. Von den 6 Fällen betrafen 5 männliche Patienten zwischen 22 und 30 Jahren und einer ein Mädchen von 27 Jahren. Drei Fälle waren 3—4 Wochen nach dem Entstehen der an der Glans spurweis noch zum Theil vorhandenen Schankergeschwüre aufgetreten, drei waren mit Blennorrhoen der Urethra resp. der Vagina complicirt. Ein Bubo war doppelseitig, zwei linksseitig, drei rechtsseitig. Einer heilte unter Compression und Einreibung von Ungt. ciner. in 3 Wochen, drei wurden gespalten; von diesen blieben zwei in Behandlung und einer heilte nach Spaltung zahlreicher Fistelgänge nach 4 Monaten, in zwei Fällen wurden die Drüsen exstirpirt, die Heilung erfolgte in 4 und 5 Monaten. Es gehören diese 6 Fälle in Rücksicht auf ihre Aetiologie zu den syphilitischen, in Rücksicht ihres Charakters aber an diese Stelle.

Die chronische Entzündung und Schwellung der Lymphdrüsen mit vorwiegender Betheiligung der Cervicaldrüsen wurde bei drei weiblichen Patienten von 8—14 Jahren und zwei männlichen von 19 Jahren beobachtet. In den ersten drei Fällen bestanden noch mehr Zeichen eines scrophulösen Habitus, in den letzteren waren scrophulöse Leiden vorhergegangen. Die Behandlung bestand im innerlichen Gebrauch des Jodkalium, Dec. Zittm., Leberthran,



und, wo es ausführbar war, in gelinder Compression der afficirten Drüsen neben antiscrophulöser Diät. Die Patienten verliessen die Anstalt geheilt nach 3, 7, 12 und 20 Wochen.

Angina tonsillaris acuta kam bei einem 18jährigen Manne und einem 23jährigen Mädchen in Behandlung. Ersterer Fall heilte in 5 Tagen nach Gebrauch hydropatischer Einwicklungen des Halses und milder Abführmittel, letzterer blieb in Behandlung. Angina tonsillaris chronica mit Hypertrophie der Tonsillen veranlasste in zwei Fällen die Abtragung der Tonsillen auf beiden Seiten. Dieselbe wurde mit dem Pott'schen gekrümmten Messer ausgeführt. Die Patienten wurden nach wenigen Tagen entlassen.

Die Entzündung der rechten Brustdrüse, 5 Wochen nach der Entbindung bei einer 25jährigen Frau entstanden, führte nach 8tägigem Bestehen zu deutlicher Fluctuation an mehreren Stellen unter mässigem Fieber, grosser Empfindlichkeit und gastrischen Beschwerden. Nach Incision an den deutlichst fluctuirenden Stellen heilte die Affection in 14 Tagen.

Zwei Fälle von Lymphosarcom kamen zur Beobachtung. Der eine Fall betraf einen Lehrer und Vorsänger von 51 Jahren, bei dem im Verlauf von 3 Monaten ohne nachweisbare Ursache eine Geschwulst zu beiden Seiten der vorderen Halsgegend, stärker auf der linken Seite, sich entwickelt hatte. Es bestand anhaltende Dyspnöe und Schlingbeschwerden. Zur Exstirpation war die Geschwulst zu ausgedehnt, alle anderweitigen therapeutischen Versuche blieben erfolglos. 14 Tage nach der Aufnahme wurde Pat. von heftiger Orthopnöe befallen, welche die schleunigste Tracheotomie erforderte, da schon beim Beginn der Chloroforminhalation Asphyxie veranlasst wurde. Wegen der enormen Geschwulstmassen und wegen der eingetretenen Lebensgefahr musste von der ursprünglich intendirten unteren Tracheotomie Abstand genommen werden und die obere mit grosser Schnelligkeit ausgeführt werden. Nach längerem Lufteinblasen mittelst eines in die Trachea geschobenen Schlundrohres gelang es, den Pat. wieder zu sich zu bringen. Pat. lebte mit einer besonders langen Trachealcanüle noch 2 Tage, ging dann plötzlich in der Nacht unter den Erscheinungen der Erstickung zu Grunde. Die Section ergab, dass die Trachea in ihrem unteren Theile in Folge des Druckes der stärkeren linksseitigen Geschwulstmassen einen ihr Lumen fast ganz verschliessenden Knick bekommen hatte, der selbst durch die sehr lange Canüle auf die Dauer nicht genügend ausgeglichen werden konnte.

Der zweite Fall betrifft einen 36jährigen Mann, bei dem sich in 3 Monaten ohne besondere Veranlassung zwei von einander getrennte, hühnereigrosse Geschwülste in der rechten vorderen Halsgegend entwickelt hatten. Da trotz vielfacher Heilversuche das Wachsthum beständig zunahm, so willigte Pat. in die Exstirpation, die mit Erfolg ausgeführt wurde. Die eine Geschwulst wurde von der Carotis, die andere von der Vena jugular. comm. abpräparirt. Die Wunden heilten unter Druckverband nach 3 Wochen.



Das Enchondrom, welches sich im Verlauf von 12 Jahren bei einem 46jährigen Patienten in der Gegend der Parotis allmälig, seit einem halben Jahre aber rapide ohne nachweisbare Ursache zu Faustgrösse entwickelt hatte, wurde sammt einigen hypertrophirten Drüsenlappen exstirpirt. Die Wunde heilte unter Druckverband in 14 Tagen.

Carcinoma mammae wurde bei 8 Frauen behandelt, von denen eine 35 Jahre, drei 49—54, vier zwischen 60 und 63 Jahr alt waren. In 5 Fällen war die rechte, in dreien die linke Mamma befallen, zwei Fälle waren Recidive in den Narben früherer Exstirpationen. Von den frischen Fällen kamen zwei 3 Monat, einer 6 Monat, zwei 9 und 12 Monat nach dem Auftreten der ersten knotigen Verhärtungen in die Anstalt. Die drei ersten von diesen frischen Fällen waren frei von Achseldrüsenschwellungen, während in allen anderen mehr oder weniger beträchtliche Schwellungen der Achseldrüsen derselben Seite bestanden. In allen Fällen wurde die Exstirpation mit möglichster Entfernung alles Krankhaften vorgenommen. In zwei Fällen traten nicht unbedeutende Nachblutungen auf, deren eine die Unterbindung der A. subclavia nöthig machte. Ein Fall endete lethal in Folge einer 6 Wochen nach der Operation eingetretenen Pleuritis derselben Seite. Zwei Fälle blieben bei Jahresschluss noch in Behandlung, 5 Fälle heilten in 2—3 Monaten, doch traten in zweien schon nach wenigen Monaten Recidive mit Affection der Achseldrüsen ein. Die betreffenden Patientinnen wollten sich einer neuen Operation nicht unterziehen.

Eine Rachen- und eine Nasenrachengeschwulst, welche sich ihrer Natur nach später als Sarcom ergaben, wurden bei einem Mädchen von 20 Jahren und einer Frau von 22 Jahren beobachtet. Bei beiden war die linke Tonsille der Ausgangspunkt und soll das Leiden in beiden Fällen unter den Erscheinungen des Rachenkatarrhs begonnen haben. Der eine Fall kam in die Anstalt, nachdem die ersten Beschwerden vor 5 Monaten, der andere nachdem dieselben vor 6 Monaten Gegenstand ärztlicher Behandlung geworden waren. In ihrem Verlauf unterschieden sich beide Fälle insofern, dass bei dem 20jährigen Mädchen, wo nur der Rachen Sitz der Geschwulst war, die mannichfache Therapie oft Erfolg zu haben schien, die Geschwulst wiederholt fast verschwunden war, dann aber bald wieder zunahm, die linke Inframaxillargegend stark hervortrieb und den oberen Theil des Rachens so sehr beengte, dass einmal ein beträchliches Stück mit der galvanokaustischen Schlinge abgetragen wurde, durch dessen mikroskopische Untersuchung die sarcomatöse Natur des Tumors festgestellt wurde. Sehr bald trat ein unzweifelhafter Einfluss der Menstruation hervor, so dass etwa 8 Tage vor Eintritt derselben der Tumor beträcht-



lich zunahm, um 8 Tage nach den Menses auffallend schnell zu fallen. Aber auch mit Berücksichtigung dieses Moments vermochte die Therapie nichts, und nachdem Patientin auf eigenen Wunsch wiederholt in dem Glauben an Heilung die Anstalt verlassen hatte, erneuerten sich die Beschwerden gegen Ende des Jahres vor einer Menstruation in so hohem Grade, dass Patientin wieder in die Anstalt aufgenommen werden musste. Mässige Antiphlogose milderte noch am meisten die Beschwerden. Patientin verblieb in Behandlung. — Der andere Fall zeigte diese Schwankungen nicht. Der Tumor wuchs unaufhaltsam längs der hinteren Rachenwand nach unten gegen die linke Inframaxillargegend, nach oben gegen die Choanen. Die Beschwerden waren in beiden Fällen ziemlich übereinstimmend: Schmerz beim Schlucken, mässige Dyspnoe, näselnde Stimme, Stechen im linken Ohr. Die zweite Patientin wurde behufs Operation in das Königliche Universitäts-Klinikum entlassen.

VIII. Krankheiten der Knochen.

	Sa.	geh.	geb.	ungeh.	gest.	vrblb.
Periostitis	8	6	1	—	—	1
Caries	6	3	—	—	—	3
Infractio costae	2	2	—	—	—	—
Fractura humeri	1	1	—	—	—	—
„ colli femoris	1	1	—	—	—	—
„ fibulae	1	1	—	—	—	—
Schussverletzung der linken Mittelhand	1	1	—	—	—	—
Exostosen	1	—	—	1	—	—
Myxoma fibrosum tibiae	1	—	—	—	—	1
Sarcoma tibiae	1	—	—	1	—	—
Summa	23	15	1	2	—	5

In allen 4 Fällen von Periostitis rheumatica gaben die Patienten als Ursache ihres Leidens mit Bestimmtheit Durchnässung des Körpers an.

In dem einen Falle, einen 16jährigen Knaben betreffend, der auch mit ziemlich hohem Fieber einherging, waren beide Füsse von den Malleolen bis zum vorderen Theil des Mittelfusses unter Frost und Hitzegefühl plötzlich äusserst schmerzhaft geworden, die Haut war geröthet, leicht geschwollen und das Gehen war dem Patienten unmöglich. Abführmittel, Ungt. ciner. in Verbindung mit hydropathischen Einwickelungen führten beide Füsse in 4 Tagen zur Norm zurück und Patient verliess nach 8 Tagen geheilt die Anstalt. — Zwei Fälle, welche schon Monate lang nach ihrem Entstehen in die Anstalt kamen, zeigten nur noch eine geringe Empfindlichkeit auf Druck, der eine, am Oberkiefer in der Umgebung der Austrittsstelle des linken Nervus infraorbitalis, der andere in der Gegend der Incisura ischiadica der rechten Seite. Der erste Patient, 37 Jahre alt, war von heftiger Neuralgie im Bereich des Nervus infraorbitalis geplagt. Es war schon die Excision des Nerven in's Auge gefasst, als der eingeleitete Gebrauch des Kali jodat. entschiedene Wirkung zu zeigen begann. Die Anfälle, welche vordem alle 5 Minuten eintraten, wurden allmälig seltener, so dass Patient nach Verbrauch von 40,0 Kali jodat. fünf Tage lang ganz frei von Anfällen blieb und die Anstalt verliess. — In dem anderen Falle bestand eine Neuralgie im Bereich des rechten Nervus ischiadicus und die Patientin, ein

55jähriges Fräulein, war durch die anhaltenden reissenden Schmerzen äusserst geplagt und klagte namentlich über Schlaflosigkeit in Folge der anhaltenden Schmerzen. Bei ihr war schon ausserhalb der Anstalt der ganze antirheumatische Apparat in Anwendung gezogen und die Behandlung beschränkte sich auf lauwarme Bäder und innerlichen Gebrauch des Kali bromat. Patientin erholte sich sichtlich, die Schmerzen verloren sich und der Schlaf trat wieder ein. Nach 4 Wochen verliess Patientin die Anstalt wesentlich gebessert, um die Teplitzer Bäder zu gebrauchen. — Der vierte Fall, eine 30jährige Patientin betreffend, zeigte Schmerzhaftigkeit, Röthung und leichte Schwellung in der Gegend des Proc. mastoid. und verblieb in Behandlung. — Vier andere Fälle von Periostitis waren durch cariöse Zähne veranlasst und betrafen einmal die linke Unterkieferhälfte in der Nähe des zweiten Backzahns bei einer 9jährigen Patientin, einmal die rechte Unterkieferhälfte in der Gegend der beiden letzten Backzähne bei einem 17jährigen Manne, einmal die linke Oberkieferhälfte mit Einschluss des harten Gaumens bei einem 24jährigen Manne, und einmal die vordere Wand der linken Oberkieferhälfte bei einem 36jährigen Mädchen. Die ersten beiden Fälle heilten in 4 Tagen unter Behandlung mit warmen Ausspülungen, hydropathischen Umschlägen auf die betreffende Backe und Incision mit nachfolgender Extraction der cariösen Zähne. Der dritte Fall war entstanden nach Plombiren des linken Eckzahns und hatte, vielleicht unter Einfluss der früher bestandenen Scrophulose des Patienten, einen so rapiden Verlauf genommen, dass, als Patient 4 Tage nach dem Plombiren in der Anstalt kam, die ganze linke Gesichtshälfte ödematos geschwollen, auf Druck äusserst schmerzhaft und die Bekleidung der linken Gaumenhälfte deutlich von der Knochenplatte abgehoben schien. Extraction des plombirten sowie des Nachbarzahns, zahlreiche Incisionen am harten Gaumen und am Zahnfleisch, Abführmittel und warme Ausspülungen brachten unter Abfall des Fiebers die Schwellung und Empfindlichkeit zurück, aber die noch in der linken Oberkieferhälfte sitzenden Zähne hatten sich gelockert. In der Hoffnung, dass dieselben sich wieder befestigen würden, verliess Patient nach 3 Wochen die Anstalt. Nach 6 Wochen stellte sich Patient wieder vor mit zahlreichen Fistelgängen und noch ebenso gelockerten Zähnen wie beim Verlassen der Anstalt. Die Sonde kam auf kleine Sequester und es blieb kein Ausweg, als die noch übrigen Zähne, mit Ausnahme des ersten Schneidezahns, zu entfernen und nach gemachter Incision die Sequester zu extrahiren. Die Wunde heilte und Patient konnte schon nach 4 Tagen die Anstalt verlassen. — Der vierte Fall, die 36jährige Patientin betreffend, befand sich schon seit November 1871 in der Anstalt. Es bestand eine kleine Fistel an der Backe, nicht weit vom linken Nasenflügel entfernt. Patientin klagte über beständige Schmerzen die mal heftiger wurden, mal auch etwas nachliessen. Sie hat früher viel an Zahnschmerzen gelitten, bekam im Juli 1871 ein Zahngeschwür in der Gegend des linken Eckzahns, dasselbe entleerte sich und Patientin liess sich zur Vorsicht den kranken Zahn im August angeblich entfernen. Seitdem hat sie furchtbare Schmerzen in der ganzen Kieferhälfte. Die Sonde gelangte durch die vom angeblich entfernten Eckzahn herrührende Lücke auf einen rauhen etwas beweglichen Körper, der auch von der Backe her in der Gegend der Fistelöffnung



undeutlich gefühlt werden konnte und für eine Sequester von der vorderen Knochenwand herrührend gehalten wurde. Entblössung der vorderen Oberkieferwand vom Zahnfleisch mittelst Elevatorium nach erfolgter Incision ergab nichts, der Körper war ausgewichen und nicht mehr zu finden, die Knochenwand aber gesund. Nach Heilung der Wunde ohne Erleichterung der Patientin, trat der früher schon von aussen her undeutlich gefühlte Körper deutlicher hervor. Es wurde eine dem Vorsprung entsprechende Incision gemacht und mittelst der Sequesterzange die angeblich im August entfernte Wurzel des Eckzahns, der bei den misslungenen Extractionsversuchen mit seiner Wurzel in die vordere Oberkieferwand gedrängt dieselbe perforirt hatte, extrahirt. Die Wunde heilte in 3 Wochen, Patientin verliess die Anstalt, von allen Beschwerden befreit.

Caries der Knochen wurde in 6 Fällen beobachtet und zwar bei 6 Patienten, die alle Zeichen früher bestandener Scrophulose erkennen liessen.

Ein 8jähriger Knabe, bei welchem die Caries die Lendenwirbel befallen hatte, blieb bei Jahresschluss noch in Behandlung. Ebenso ein Mädchen von 10 Jahren und eins von 24 Jahren; bei dem ersteren war wegen Caries der Phalanxenden das zweite Gelenk der rechten grossen Zehe resecirt worden, bei dem zweiten betraf die Caries das Os sacrum und das linke Os ileum an ihren Vereinigungsstellen zur Symphysis sacro-iliaca. Hier schien nach vielen vergeblichen therapeutischen Versuchen die wiederholte subcutane Auspumpung der angesammelten Eitermengen mit nachfolgender Compression und Jodtincturpinselung sowie die Anwendung concentrirter Salzbäder einen günstigen Erfolg zu haben. — Ein Knabe von 6 Jahren mit Caries und Nekrose der rechten Tibia fast in ihrer ganzen Ausdehnung besserte sich unter streng antiscrophulöser Diät und verliess die Anstalt, nach wiederholten Sequesterextractionen und vollkommener Neubildung von Knochenmasse in der ganzen Tibialänge mit einer Maschine zur Schonung der Tibia, geheilt die Anstalt nach 5 Monaten. — Ein 40jähriger Patient mit Caries der linken Vorderarmknochen und der ersten Handwurzelknochenreihe unterzog sich der Resection der unteren Enden des Radius und der Ulna und der ersten Knochenreihe der Handwurzel und verliess nach 8 Monaten mit einigen Fistelöffnungen und unvollkommener Gebrauchsfähigkeit, aber ohne Schmerzen im Handgelenk die Anstalt. — Die wegen Caries unternommene Resection der Gelenkenden des linken Ellenbogengelenks bei einem 29jährigen Schneider führte nach 5 Monaten zu einem so günstigen Resultate, dass Patient wieder seinem Berufe nachgehen konnte.

Zwei Fälle von Einbruch einzelner Rippen durch Deichselstoss betrafen einen 50jährigen Mann und eine 55jährige Frau. Im ersten waren die dritte und vierte Rippe der rechten Seite, im zweiten die dritte Rippe der linken Seite die leidende. Nach wenigen Tagen antiphlogistischer Behandlung verliessen die Patienten auf eigenen Wunsch mit Bindenumwickelung um den Thorax die Anstalt.

Die Fractura humeri sinistri am unteren Ende betraf einen 5jährigen Knaben und heilte im Gypsverband in 3 Wochen. Der Bruch war quer durch die ganze Dicke des Knochens gegangen und in Folge von Fall auf den Ellenbogen entstanden.



Fractura colli femoris sinistri kam bei einer 71 Jahre alten Frau zur Beobachtung. Patientin war auf die linke Seite gefallen, konnte seitdem nicht stehen, hatte heftige Schmerzen, die bei ruhiger Lage und Application der Kälte nachliessen und nur bei Bewegungen wieder eintraten. Crepitation nicht wahrnehmbar, ebensowenig Verkürzung des Beines. Nach 4½monatlichem Liegen im Gypsverband mit gleichzeitiger Gewichtsextension verliess Patientin die Anstalt und konnte mit Hülfe eines Stockes ohne Schmerzen gehen. Verkürzt war die Extremität nicht.

Die Fractura fibulae war bei einem 19jährigen Mädchen, durch Umknicken des rechten Fusses, in der Gegend des Mall. ext. entstanden und heilte im Gypsverband nach 4 Wochen.

Die Verletzung der linken Mittelhand zwischen dem dritten und vierten Metacarpalknochen durch Schrotschuss hatte diese beiden Knochen theilweise und den grössten Theil der ersten Phalanx des vierten Fingers weggerissen. Nach der Blutstillung durch den ersten, 48 Stunden liegenden Verband erfolgte die Heilung im permanenten Bade unter vollständiger Knochenneubildung bis zum Ersatz der verletzten Stellen so vollständig, dass Patient nach 6 Wochen mit ziemlich vollkommener Gebrauchsfähigkeit der Hand die Anstalt verliess.

Multiple Exostosen wurden bei einem 22jährigen Manne beobachtet, in dessen Familie das Leiden erblich unter den männlichen Mitgliedern ist. Es bestanden beträchtliche Exostosen an den Rippen, an beiden Oberarmen, an den Ulnae, am Becken vom rechten Os ileum ausgehend ein Kindskopfgrosser Tumor, der die Mittellinie nach links überragte und in Zusammenhang stand mit einem an der Innenseite des rechten Oberschenkels sichtbaren Tumor. Ferner waren beide Tibiae befallen. Besonders klagte Patient über fortdauernden Harndrang in Folge des Drucks des Beckentumors gegen die Harnblase, ferner über das Oedem des rechten Beines. Angemessene Diät, ruhige Lage und Gummistrumpf machten dem Patienten die Beschwerden erträglicher, er verliess nach 10 Tagen die Anstalt.

Das Myxoma fibrosum der linken Tibia, welches sich auf dem Boden varicöser Geschwüre innerhalb eines Jahres entwickelt hatte und tief in die Tibiasubstanz hineinragte, veranlasste die Amputation des linken Unterschenkels im oberen Drittel mit vorderen Lappen. Der Patient, 40 Jahre alt, sehr heruntergekommen, erholte sich während der Wundheilung sichtlich. Die Uebernarbung der kleinen, per secundam heilenden Fläche wurde mit Erfolg durch Transplantationen befördert. Patient blieb noch in der Anstalt.

Eine, nach Probepunction, sich als Sarcom zu erkennen gebende Geschwulst der rechten Tibia bei einem 25jährigen Barbier sollte durch Amputation des Unterschenkels entfernt werden, doch entzog sich Patient derselben.

(Schluss folgt.)



XIV.

Ueber die erste durch Th. Billroth am Menschen ausgeführte Kehlkopf-Exstirpation

und die Anwendung eines künstlichen Kehlkopfes.

Von

Dr. Carl Gussenbauer,

Assistenzarzt an Professor Billroth's chirurgischer Klinik in Wien*).

(Hierzu Tafel II.)

Geehrte Versammlung! Als Czerny im Jahre 1870 (Wiener med. Wochenschrift Nr. 27 und 28) über seine Versuche der Kehlkopfexstirpation an Hunden berichtete, mochte es wohl Viele geben, welche das Gelingen der Kehlkopfexstirpation am Menschen bezweifelten. Und doch hatte Czerny durch die günstigen Ergebnisse seiner experimentellen Studien nicht nur ihre Möglichkeit ohne directe Gefahr für das Leben erwiesen, sondern auch gezeigt, dass die Gefahren nach der Operation, welche aus der Beeinträchtigung der Athmung, des Schlingens, und aus den möglichen Folgen der ausgedehnten Verletzung am Halse hervorgehen können, viel geringer seien, als man sich dieselben nach dem Vergleiche mit anderen grossen Operationen am Halse hätte vorstellen können.

Heute habe ich die Ehre der geehrten Gesellschaft über die erste durch Billroth am Menschen ausgeführte Kehlkopfexstirpation Bericht zu erstatten. Ich erfülle damit den besonderen Wunsch meines hochgeehrten Lehrers, der durch

---

*) Vorgetragen am 4. Sitzungstage des III. Congresses der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie, am 11. April 1874.

eine Reise nach Italien verhindert ist, persönlich der geehrten Gesellschaft den in mehrfacher Beziehung höchst interessanten Fall mitzutheilen.

Erlauben Sie mir, bevor ich über die Operation selbst und deren Erfolg berichte, eine kurze Krankengeschichte des Falles voranzuschicken, um daran zeigen zu können, dass die Operation nach vielen vergeblichen Versuchen, das Kehlkopfleiden des Kranken auf andere Weise zur Heilung zu bringen, unabweisbar war.

Der 36 Jahre alte Herr K. J., ein Religionslehrer, litt bereits seit 3 Jahren an chronischer Heiserkeit, welche meistens in Folge anstrengenden Redens an Intensität zunahm und dann nur bei grösster Schonung wieder zu bessern war. Der Kranke wurde damals durch längere Zeit von Herrn Dr. Störck in Wien behandelt. Während der Behandlung wurden auch Cauterisationen mit Arg. nitr. in Substanz angewendet.

Im März 1873 trat vollständige Aphonie ein. Herr Dr. Störck fand nun bei der laryngoskopischen Untersuchung einen Tumor unter den wahren Stimmbändern aufsitzen und behielt den Kranken in der Folge fast fortwährend in seiner Behandlung. Wiederholt wurden Cauterisationen mit Argent. nitr. in Substanz vorgenommen, später parenchymatöse Injectionen von Liquor Ferri versucht, ohne dass die Geschwulst durch diese Eingriffe sich verkleinert hätte. — Der Tumor nahm im Gegentheil in seinen Dimensionen zu und veranlasste allmälig durch die Stenose Dyspnoe. Es wurden nun zwar von Herrn Dr. Störck Stücke aus dem Tumor excidirt, dadurch die Stenose und die Folgeerscheinungen gebessert; es stellte sich aber bei diesen operativen Eingriffen immer mehr heraus, dass der mit breiter Basis aufsitzende Tumor per os unmöglich entfernt werden könnte. Inzwischen war auch die Natur der Geschwulst durch die mikroskopische Untersuchung excidirter Stückchen nicht mehr zweifelhaft geblieben, und die Diagnose eines Epithelialcarcinoms des Larynx unterhalb der wahren Stimmbänder, welche auch schon vor der mikroskopischen Untersuchung nach dem ganzen Complex der Erscheinungen höchst wahrscheinlich war, sicher gestellt. Da eine totale Entfernung des Carcinoms nur dann möglich erschien, wenn das Innere des Kehlkopfes von aussen frei zugänglich gemacht wurde, so wurde dem Kranken die Exstirpation der Geschwulst mit vorausgehender Laryngofissur proponirt. Der Kranke liess sich zu diesem Zwecke am 21. November 1873 in die Klinik des Herrn Prof. Billroth aufnehmen.

Er war ein kräftiger, gesund aussehender Mann. Bei ruhigem Verhalten hatte er keine erheblichen Respirationsbeschwerden, es waren dann auch keine Athmungsgeräusche für die Umgebung zu hören, während Körperbewegungen forcirte Respiration und damit auch weithin vernehmbare Athmungsgeräusche hervorriefen. Die Sprache des Kranken war tonlos und wegen der Dyspnoe mühsam, doch für die nächste Umgebung deutlich. — Die äussere Untersuchung ergab nichts Abnormes. Bei der laryngoskopischen Untersuchung sah man zu-



nächst die Epiglottis und den Aditus ad laryngem geröthet und geschwollen. — Unterhalb der wahren Stimmbänder ragt, von links und hinten ausgehend, und mit dem linken Stimmbande zusammenhängend eine grauliche, kleinhöckerige Geschwulst in das Cavum laryngis, welche auch unter dem rechten wahren Stimmbande nach vorn sich ausbreitet, ohne mit diesem zusammenzuhängen. — Die falschen Stimmbänder sind geröthet, geschwollen und die Ventriculi Morgagni etwas verstrichen. Nach dem angegebenen Befunde wurde angenommen, dass das Carcinom sich nur unter den wahren Stimmbändern ausbreite, das linke wahre Stimmband bereits zerstört, das rechte hingegen noch freigelassen habe, und dass möglicherweise das Carcinom noch in das Anfangsstück der Trachea hineinrage. — Herr Prof. Billroth sprach dieser Annahme zufolge die Absicht aus, das rechte wahre Stimmband wo möglich zu erhalten. Die Röthung und Schwellung der übrigen Schleimhaut im Kehlkopfe, das Verstrichensein der Ventriculi Morgagni wurde von Allen, die den Kranken laryngoskopisch untersucht hatten, als Reizungserscheinungen aufgefasst. — Es schien somit die Entfernung des Carcinoms nach Spaltung des Kehlkopfes in der Medianebene möglich, und wurde deshalb am 27. November zur Operation geschritten. — Zur bequemeren Ausführung der Operation wurde für die beabsichtigte Tamponnade der Trachea nach Trendelenburg zunächst in der Narkose die Tracheotomie unterhalb des Ringknorpels ausgeführt. Bei der Operation wurde der Isthmus der Schilddrüse, der sich förmlich zu einem medialen Lappen entwickelt hatte, oberflächlich verletzt. Die dadurch bedingte Blutung verzögerte in etwas die Eröffnung der Trachea, und als sie gemacht war, floss Blut, wenn auch in geringer Menge in die Trachea. — Die eingelegte Trendelenburg'sche Canüle mit der aufgeblasenen Gummihülse schloss die Trachea nicht vollständig ab, so dass immer etwas Blut daneben in die Trachea einfloss und die zur weiteren Chloroformirung an die Canüle angesetzte Röhre immer von Zeit zu Zeit entfernt werden musste, um das Blut durch die Canüle expectoriren zu lassen. — Die Eröffnung des Kehlkopfes wurde in der Weise ausgeführt, dass ein Schnitt von der Cartilago cricoidea nach aufwärts durch das Ligamentum conoideum und, wegen der beabsichtigten Erhaltung des rechten Stimmbandes, etwas nach links von der Medianlinie nach aufwärts durch die Cartilago thyreoidea bis nahe an den oberen Begrenzungsrand geführt wurde. — Nach Eröffnung des Kehlkopfes traten sehr heftige Hustenanfälle auf, welche den Fortgang der Operation verzögerten. — Da die Kehlkopfwunde nach der Spaltung der Cartilago thyreoidea und des Lig. conoid. in ihrem unteren Abschnitte nicht hinlänglich weit mit spitzen Haken erweitert werden konnte, um das Kehlkopfinnere bequem blosszulegen und eine genaue Exstirpation der Neubildung zu ermöglichen, so wurde auch noch der Ringknorpel getrennt. — Nun war es zwar möglich, die Wundränder hinlänglich auseinander zu ziehen, aber dadurch, dass die Trachealcanüle nach Durchschneidung des Ringknorpels nach oben ihre Fixation verloren hatte, wurde dieselbe mit den heftigen Hustenstössen des Kranken herausgeworfen und konnte nur mit grosser Mühe in der Trachea erhalten werden. Die Tamponnade war dadurch eine so unvollständige geworden, dass die gänzliche Entfernung des Apparates nothwendig wurde, weil dem Kranken fortwährend Blut aus der



inzwischen durch eine theilweise Exstirpation des Carcinoms gesetzten Wunde im Kehlkopfe in die Trachea floss. Es wurde nun das Einfliessen des Blutes in die Trachea mit Schwämmen in befriedigender Weise verhindert. Nach Excision des Carcinoms mit der Hohlscheere wurde die ganze Fläche, von welcher dasselbe abgetragen wurde, mit dem scharfen Löffel energisch ausgekratzt, und hierauf die Blutung, welche nicht unerheblich war, durch Compression mit einem Schwamme gestillt. — Zur sicheren Stillung der Blutung und um eine oberflächliche Aetzung zu erzeugen, wurde die Wundfläche mit Liquor Ferri betupft. — Die Hustenparoxysmen waren dabei nicht so bedeutend gewesen als im Beginne der Operation. Da die Blutung vollkommen gestillt war und der Kranke durch den Larynx athmen konnte, so wurde keine Trachealcanüle eingeführt und die Wundränder mittelst Heftpflaster einander genähert.

Der Verlauf nach dieser ziemlich eingreifenden Operation war ein sehr befriedigender. Schon am nächstfolgenden Tage befand sich der Kranke relativ wohl, athmete fast ausschliesslich durch den Larynx, konnte mit rauher, aber nicht ganz tonloser, jedenfalls besserer Stimme, als vor der Operation sprechen.

Am 2. Tage begann bereits die Eiterung. Das mässige Wundfieber mit einer einmaligen Temperaturerhebung am 3. Tage auf 39° C. sistirte bereits am 4. Tage. Von nun ging die Vernarbung der Wunde unter lebhafter Granulationsbildung und Abstossung von Gewebstrümmern rasch vor sich. Die Wundbehandlung bestand in den ersten Tagen in Bleiwasserumschlägen, später in Cauterisationen mit Arg. nitr. und Verbänden mit einer Arg. nitr.-Salbe.

Am 16. December wurde der Kranke laryngoscopisch untersucht und das rechte Stimmband erhalten gefunden. An der Stelle des linken Stimmbandes war eine wuchernde Granulationsfläche, die übrige Schleimhaut des Kehlkopfes stark geschwollen und geröthet. — Beim Phoniren verengerte sich die Stimmritze bis auf circa 2 Linien. Die ungewöhnlich starke Schwellung der Kehlkopfschleimhaut wurde noch immer als Entzündungserscheinung angesehen.

Bis zum 29. December war das Befinden des Kranken, der seit zwei Wochen das Bett verlassen hatte, stets ein ganz gutes, er konnte immer mit rauher, aber nicht ganz tonloser Stimme sprechen. Die Wunde am Halse war inzwischen unter wiederholten energischen Cauterisationen so klein geworden, dass nur eine für eine starke Sonde passirbare Fistel in den Larynx führte. In der Nacht vom 29. zum 30. December wurde ich gerufen, weil der Kranke sehr grosse Athemnoth bekam. Ich fand den Kranken mit allen Erscheinungen einer hochgradigen Larynxstenose, und es blieb mir deshalb nichts Anderes übrig, als die Fistel stumpf mit der Kornzange zu dilatiren und eine Trachealcanüle einzuführen. Die sofort unternommene laryngoscopische Untersuchung erwies eine sehr bedeutende Schwellung und Röthung des ganzen Kehlkopfes, ausserdem aber schon am Eingange des Kehlkopfes und in den Morgagni'schen Ventrikeln eine diffuse kleinhöckerige Geschwulst, welche für nichts Anderes als ein diffuses Carcinom gehalten werden konnte. Es war nun klar, dass die früher wahrgenommene Schwellung der Larynxschleimhaut irrthümlich als entzündliche Erscheinung aufgefasst worden war, und der Kranke sicher schon zur Zeit der Untersuchung am 16. December ein diffuses, aber nicht gar stark prominirendes Carcinom-Recidiv im Larynx hatte.



Am 30. December wurde der Kranke auch von Herrn Dr. Störck untersucht und auch von ihm eine diffuse Carcinomwucherung im Larynx constatirt. Es musste nun dem Kranken die für ihn sehr deprimirende Erklärung gemacht werden, dass das Carcinom neuerdings wuchere und zur Entfernung abermals und noch eingreifender operirt werden müsste.

Der Kranke war zu jedem operativen Eingriffe entschlossen. Zunächst gedachte Herr Prof. Dr. Billroth abermals die Spaltung des Kehlkopfes und noch einmal die Auskratzung des ganzen Kehlkopfs-Innern vorzunehmen mit nachfolgender stärkerer Liquor Ferri-Aetzung. Zu diesem Zwecke wurde der Kranke am 31. December durch die eingelegte Trachealcanüle narcotisirt und hierauf in der Narbe der Kehlkopf gespalten. Der Kehlkopf war kaum über die Hälfte eröffnet, da zeigte es sich, dass das Carcinom nicht nur die ganze Schleimhaut, sondern auch das Perichondrium internum und im Bereiche der Narbe durch diese sogar das Perichondrium externum ergriffen hatte.

Es erschien rein unmöglich, durch Auskratzung das Carcinom sicher zu entfernen, und es blieb als einziges Mittel zur Erfüllung der Vital-Indication nur die Exstirpation des ganzen Kehlkopfes, wie sie Czerny gerade im Hinblick auf solche sonst inoperable Carcinome des Kehlkopfs-Innern vorgeschlagen hatte. Herr Prof. Billroth entschloss sich nun rasch, dieses letzte Mittel zu versuchen, um wo möglich den noch jungen Mann dem sicheren und qualvollen Tode zu entreissen. Der Kranke, inzwischen aus der Narcose erwacht, gab, hiervon in Kenntniss gesetzt, seine Einwilligung und wurde hierauf abermals narkotisirt. Von der Tamponnade der Trachea nach Trendelenburg wurde, nach den früheren Erfahrungen, ganz abgesehen und die Operation in der von Czerny angegebenen Weise vorgenommen.

Zuerst wurde der Schnitt durch die Weichtheile bis auf das Zungenbein nach aufwärts verlängert und hierauf die Ablösung der Weichtheile zu beiden Seiten des Kehlkopfes meist auf stumpfem Wege vorgenommen. Dabei bluteten zwei ziemlich starke Aeste der Thyreoidea sup. dextr., welche unterbunden wurden. Die Ablösung der Weichtheile von den beiden Seiten des Kehlkopfes war sowohl wegen der am Kehlkopfe adhärenten Narbe nach der ersten Operation, als auch deswegen sehr schwierig, weil beim Hervorziehen des Kehlkopfes mittelst spitzer Doppelhaken der Ringknorpel sehr häufig ausriss, da er von Granulationsgewebe umwuchert und erweicht war. Diese Weichheit des Knorpels gestattete nur ein schwaches Anziehen an demselben und verzögerte dadurch die Operation sehr bedeutend. Der Kranke war inzwischen aus der Narcose wieder theilweise erwacht und zerstäubte durch die vom Kehlkopf aus reflectorisch erregten, sehr forcirten Exspirationen das Blut, welches, wenn auch nur in geringer Menge, aus der grossen Wundfläche gegen die Trachea floss. Das Eindringen des Blutes in die Trachea wurde durch rasches Auftupfen mit Schwämmen, theils auch durch den starken Husten verhindert. Schon hatte die Operation mit den vielen Unterbrechungen wegen der Blutstillung, Narkotisirung nahe an eine Stunde gedauert, als Herr Prof. Billroth daran gehen konnte, die Trachea unter dem Ringknorpel quer zu durchschneiden und in die durchschnittene Trachea eine Canüle einzulegen. Nun wurde der Kehl-





kopf mit spitzen Doppelhaken hervorgezogen und nachdem der unterste Theil des Ringknorpels von der vorderen Fläche des Oesophagus abgelöst war, gelang es verhältnissmässig rasch, den oberen Theil des Ringknorpels sammt den Giessbeckenknorpeln vom Oesophagus abzulösen, den Kehlkopf von hinten nach vorne auszulösen, und zuletzt das Ligamentum thyreohyoideum zu durchschneiden.

Dieser letzte Operationsact wurde rasch vollendet, weil die Blutung aus den beiden oberen Kehlkopfarterien sehr bedeutend war. Um das Einströmen von Blut in die Trachea zu verhindern, wurde vorläufig Compression in der Weise vorgenommen, dass zwei grosse Schwämme in die Wundhöhle eingeführt und gegen die Halsseiten angedrückt wurden. Die Compression durch mehrere Minuten fortgesetzt, sistirte die Blutung vollkommen, so dass die Schwämme entfernt werden konnten. Die Revision des herausgeschnittenen und, wie der Anblick lehrt, in seiner Schleimhaut diffus vom Carcinom durchsetzten Kehlkopfes hatte inzwischen aber gezeigt, dass das Carcinom auch auf die Epiglottis übergegangen sei, und es wurde nun auch noch beiläufig der dritte Theil der Epiglottis von der Basis nach aufwärts und mehr von der linken Seite abgetragen. Auch von den oberen zwei Trachealringen wurde, weil das Carcinom dicht herangewuchert war, noch ein Theil entfernt, bis der untersuchende Finger normale Schleimhaut fühlte. Nun wurde die inzwischen mit spitzen Haken fixirte Trachea mit zwei Knopfnähten zu beiden Seiten an die Halshaut angenäht, hierauf der Schlundkopf durch drei Knopfnäthe, welche die Wundflächen des abgelösten Oesophagus mit einander in Contact brachten, verkleinert in der Vorstellung, dadurch das Herausfliessen der Speisen durch die Wunde zu erschweren. So war die Operation nach einer Dauer von 1¾ Stunden beendigt. Der Kranke, welcher viel Blut verloren und grosse Schmerzen ausgestanden hatte, war trotz dieses immerhin bedeutenden Eingriffes in seinem Allgemeinbefinden viel weniger beeinträchtigt, als man dieses hätte erwarten können. Darreichung von Wein mittelst der Schlundsonde hob seine Kräfte sehr rasch und auf eine Morphininjection sistirten die häufigen Hustenanfälle bald ganz, es trat leichter Schlummer ein.

Vier Stunden nach der Operation trat nach einem starken Hustenanfalle plötzlich eine arterielle Nachblutung ein. Der Inspectionsarzt der Klinik, der sogleich zugegen war, versuchte die Blutung durch Compression mit Schwämmen zu stillen. Es gelang indessen nicht, dadurch die Blutung zu sistiren. Das arterielle Blut floss vielmehr in Strömen in die Trachea und konnte selbst durch die heftigen Hustenstösse des Kranken nur zum Theile exspectorirt werden.

Der Kranke war durch den Blutverlust bereits anämisch geworden, seine Respiration wegen der eingeflossenen Blutmasse mühsam, als ich von der Abendvisite im anstossenden Krankenzimmer herbeigeeilt war, um die Blutung zu stillen.

Nach Entfernung der Schwämme war es sofort klar, dass die linke Art. laryngea superior spritzte. Trotz der grossen Schwierigkeit gelang es doch, die spritzende Arterie in der Tiefe zu fassen und zu unterbinden. Ausserdem mussten noch zwei subcutane Arterien der linken Seite, deren Thromben



entweder durch die Hustenstösse oder die Manipulationen mit den Schwämmen entfernt worden waren, unterbunden werden.

Nun war es aber auch hohe Zeit, dass die Blutung gestillt war, da der Kranke in eine leichte Ohnmacht sank, aus der er jedoch sehr bald wieder zu sich gebracht wurde. Wein mit der Schlundsonde eingeflösst, belebte ihn sehr bald wieder so weit, dass er nach Aufforderung kräftige Exspirationen vornehmen konnte. Die grossen Mengen geronnenen Blutes, welche der Kranke jetzt mit Absicht expectorirte, hatten die Respiration merkwürdiger Weise nicht wesentlich erschwert. Trotz der bedeutenden Operation und der in diesem Falle doppelt schädlichen Nachblutung war die unmittelbare locale und allgemeine Reaction, sowie der fernere Wundverlauf ein viel günstigerer, als man dieses hätte erwarten können. Die erste Nacht hatte der Kranke zwar beinahe gar nicht geschlafen und am nächstfolgenden Tage sah er noch sehr anämisch aus, doch hatte er sich in so weit schon wieder erholt, dass man sehen konnte, er habe den Einfluss der Operation und der Nachblutung überwunden. Die Temperaturcurve erlaubte den besten Schluss auf den Gang des Fiebers, und dadurch auf das Befinden des Kranken.

Ohne auf die unbedeutenden Einzelheiten der Wundheilung einzugehen, erlaube ich mir in Bezug auf die Gestaltung der Wundverhältnisse, den Mechanismus des Schlingens und endlich über die Versuche, dem Kranken einen künstlichen Kehlkopf einzusetzen und über die damit erzielten Resultate noch in Kurzem zu berichten. Die grosse Wundhöhle war schon im Verlaufe der ersten drei Tage viel kleiner geworden und gestaltete sich nach reichlicher Abstossung von Gewebsfetzen und Entfernung der Nähte und Ligaturen so, dass die Anfangs zu beiden Seiten des Oesophagus von oben gegen die Trachea verlaufenden Rinnen verschwanden, indem die granulirenden Flächen der seitlichen Halstheile sich anlegten und schliesslich nur noch ein cylindrischer Canal übrig blieb, der einerseits in die Trachea, andererseits nach oben in den Pharynx führte.

Die Trachea hatte sich, nach Durchschneidung der Fixationsnähte, nicht mehr erheblich zurückgezogen. — Die Wundvereinigung war mit Ausnahme der Abstossung eines Stückes peritrachealen Bindegewebes sehr rasch erfolgt. Die Eiterung war Anfangs stark, nahm aber mit der üppigen Granulationsbildung und trotz der Wundreizung durch Speichel und Speisereste sehr rasch ab. Die Behandlung bestand nur in mehrmals am Tage wiederholter Reinigung mittelst Charpie und Verabreichung von Pulvis Doweri.

Eine accidentelle Wunderkrankung trat im ganzen Verlaufe der Wundheilung nicht ein. Weder die so sehr gefürchtete Infiltration am Halse mit consecutiver Mediastinitis und Pleuritis, noch eine durch zersetztes Blut und Secrete erregte, nach totalen Zungenexstirpationen leider nicht seltene capilläre Bronchitis störten die Heilung. Und doch war die Menge des in die Lungen ergossenen Blutes und der während der Abstossung und Eiterung in die Trachea aspirirten Secrete eine so erhebliche, dass wohl mancher Beobachter den Eintritt einer Fremdkörper-Pneumonie für unausbleiblich hielt. Allerdings lenkte ich die Aufmerksamkeit des Kranken darauf, mit aller Energie und



planmässig die Expectoration der eingedrungenen Secrete zu forciren. Der sehr intelligente Kranke vermied nach erhaltener Aufklärung die oberflächlich bloss reflectorisch erregten Hustenbewegungen mit grosser Willensenergie.

Die Schlingbewegungen waren schon unmittelbar nach der Operation, wie dies ja auch nach den Vorstellungen vom Schlingacte und nach den Experimenten von Czerny zu erwarten war, vollkommen ungestört; nur floss namentlich flüssige Nahrung zum grössten Theile durch die Halswunde heraus, weshalb in den ersten Tagen die Ernährung ausschliesslich mit der Schlundsonde vorgenommen wurde. Nach dem 8. Tage fing der Kranke an zu versuchen, Wasser und sehr weiche Nahrung auf dem gewöhnlichen Wege zu sich zu nehmen. Je mehr er dies versuchte, desto weniger kam von den Speisen zur Halswunde heraus. Am 18. Tage versuchte er auch feste Speisen zu schlingen. Da dies schmerzlos und so gut gelang, dass von den festen Speisen nichts zur Wunde herauskam, so wurde die künstliche Ernährung aufgegeben. Die Einführung der Schlundsonde war übrigens viel leichter als unter normalen Verhältnissen, und wurde in letzter Zeit vom Kranken selbst vorgenommen.

Der Kranke hatte es inzwischen offenbar gelernt, den Zungengrund so weit nach hinten zu ziehen, dass die schiefe Ebene des Zungengrundes mit dem Reste der Epiglottis den Eingang in die Wundhöhle nahezu vollkommen deckte; denn zu der Zeit, als diese Schlingversuche begonnen wurden, war die Communication der Wunde mit der Pharynxhöhle noch durch eine Oeffnung vermittelt, welche bequem für 2 Finger Platz hatte. Man konnte also nicht annehmen, dass eine zu enge Oeffnung das Eindringen von Nahrung in die Wunde erschwere. Wenn übrigens Flüssigkeit von oben herabdrang, so floss diese nicht an der freiliegenden Oesophaguswand hinab in die Trachea, sondern an der vorderen Halswand herab gegen die Oeffnung am Halse, so dass der Kranke durch eine gleichzeitige Hustenbewegung die Flüssigkeit vollends zur Halswunde heraustreiben konnte.

Es ist nach den an diesem Kranken gemachten Beobachtungen über den Schlingact nach der Kehlkopfexstirpation sehr wahrscheinlich, dass auch die Entfernung der ganzen Epiglottis das Hinabgleiten des Bissens in den Oesophagus kaum wesentlich erschweren würde, wie dies auch Czerny schliesslich bei seinen Experimenten constatiren konnte. — Auch die Verkleinerung des Loches im Pharynx, welche in diesem Falle allerdings durch die Vereinigung der wunden Oesophagusflächen gelang, dürfte kaum den Schlingact erleichtern.

Für die nachträgliche Ueberkleidung der Wundhöhle mit Epithel von der Pharynx- und Trachealschleimhaut aus ist aber die Verkleinerung des Pharynxlumens sicherlich hinderlich, die Verkleinerung des oberen Einganges in die Wundhöhle wurde nur in der Absicht vorgenommen, um denselben desto rascher zum vollständigen Verschluss zu bringen. Herr Prof. Billroth hielt es damals für vortheilhafter, durch Verschluss des Loches im Pharynx das Hinabfliessen von Nahrung und Speichel in die Trachea unmöglich zu machen und dadurch die Gefahren auszuschliessen, welche für den Kranken daraus entstehen müssten. Da aber in der Folge der Schlingmechanismus sich so günstig gestaltete, so ist Herr Prof. Billroth gegenwärtig auch der Ansicht, dass das Lumen im

Pharynx in einem zweiten Falle nicht zu verkleinern und eventuell die ganze Epiglottis exstirpirt werden solle, wenn das Carcinom bereits auf dieselbe übergegriffen hätte.

Ich erlaube mir nun der geehrten Versammlung noch den künstlichen Kehlkopf zu demonstriren, mit welchem der Kranke sprechen kann und in Kürze auf die Verhältnisse aufmerksam zu machen, welche bei der Construction und Ausführung desselben massgebend waren. Da der menschliche Kehlkopf keine andere Function hat, als einen Ton von eigenthümlicher Klangfarbe zu erzeugen, welcher durch Resonanz in der Rachen-, Mund- und Nasenhöhle verstärkt und durch die Articulation erst zur Sprache verwendet wird, so war es von vorne herein klar, dass es nur einer Vorrichtung bedürfe, welche einen der menschlichen Stimme beim Sprechen an Tonhöhe und Klangfarbe möglichst nahe kommenden Ton durch die Exspiration erzeugen lasse, der dann zur Articulation verwendet werden könnte.

Eine solche Vorrichtung war nun auf einfache Weise durch ein Zungenwerk zu erreichen. — Fraglich war von vorneherein nur, wo soll ein solcher tongebender Apparat angebracht und auf welchem Wege soll der Ton in die Rachen- und Mundhöhle, beziehungsweise nur in die Mundhöhle geleitet werden. — In dieser Hinsicht waren zwei entgegengesetzte Anschauungen festgehalten worden. Wie schon erwähnt, hatte Herr Prof. Billroth daran gedacht, die Pharynxöffnung zu schliessen, und die Sprache dadurch zu ermöglichen, dass der Exspirationsstrom von der Trachealcanüle durch ein Zungenwerk und von da in die Mundhöhle geleitet werden sollte. Herr Prof. Brücke construirte einen solchen Apparat, der von Herrn Instrumentenmacher Leiter ausgeführt und zu Versuchen verwendet wurde. Es gelang dem Kranken nach einiger Bemühung, mit diesem Apparate Vocale und Consonanten auszusprechen. Herr Dr. Störck wendete denselben Modus so an, dass er den tongebenden Apparat, eine gewöhnliche Zungenpfeife, von Herrn Instrumentenmacher Rainer entsprechend eingerichtet, direct in den Mund legte und die Schwingungen dieser Zunge entweder durch den Exspirationsstrom oder durch einen Gummiballon angeblasen zur Articulation verwenden liess. Eine Kranke mit totalen Kehlkopfverschluss konnte mit dieser Vorrichtung Vocale und Consonanten und auch Worte, letztere aber mit geringerer Deutlichkeit aussprechen. So interessant alle diese Versuchsresultate vom theoretischen Standpunkte aus waren, so haben sie bei unserem Kranken dennoch keine practische Anwendung gefunden, weil schon vorher andere Versuche nach dem zweiten Wege zu dem erwarteten Erfolge geführt hatten. Dieser andere Weg, nämlich den Ton durch den Wundcanal in die Rachenhöhle zu leiten, war schon von Czerny eingeschlagen worden, indem er seinen Hunden eine T-förmige Canüle mit einer Metallzunge einführte und ein Kugelventil anbrachte, welches dem Exspirationsstrom den Weg am Halse absperrte und durch die Rachenhöhle zu dringen zwang. So unvollkommen am Thiere die Versuche Czerny's auch ausfielen, so waren sie doch beweisend für mich, der ich mit Czerny die Beobachtungen zu machen Gelegenheit hatte, und demnach maassgebend, am Men-



schen diesen, die natürlichen Verhältnisse gleichsam nachahmenden Weg einzuschlagen, und einen Apparat zu construiren, der mit Leichtigkeit von dem Kranken selbst gehandhabt werden konnte und den vorläufigen Anforderungen vollkommen entsprach.

Eine T-förmige Canüle konnte deshalb nicht verwendet werden, weil es unmöglich gewesen wäre, dieselbe durch eine verhältnissmässig sehr enge Oeffnung einzuführen. — Selbst am Hunde war es mühsam, die T-Canüle einzuführen, und eingeführt konnte sie begreiflicher Weise niemals den Canal vollkommen ausfüllen und deshalb auch das Entweichen der Luft neben der Canüle nicht verhindern, was für das Ansprechen einer eingelegten Zunge sehr wichtig ist. Das obere Stück der T-Canüle durfte nach den Versuchen Czerny's kaum 1 Ctm. lang sein, weil die Einführung der Canüle sonst überhaupt unmöglich gewesen wäre. In einem kleinen Ansatzstücke konnte aber auch nur eine kurze Zunge angebracht werden, der Ton war in Folge dessen ein sehr hoher, für das gewöhnliche Sprechen unbrauchbarer oder doch störender. Allen diesen Uebelständen begegnete ich durch die Construction des künstlichen Kehlkopfes (s. Taf. II, Fig. 2), welchen ich der geehrten Gesellschaft demonstrire. Er besteht aus 3 getrennten Bestandtheilen, der Trachealcanüle (a), der Rachencanüle (b) und der Phonationscanüle (c). Ist die Trachealcanüle in die Trachea eingeführt und in der gewöhnlichen Weise mittelst eines Bändchens am Halse befestigt, so wird nun durch die Trachealcanüle die ebenfalls gekrümmte Rachencanüle mit ihrem einen Ende nach oben gerichtet eingeschoben und mit dem verschiebbaren Ringe (d) an der Trachealcanüle befestigt. Es wird nun der In- und Exspirationsstrom von der Trachealcanüle bei verschlossener Halsöffnung durch die Oeffnung (e) in den Rachen geleitet. Legt man in die Rachencanüle die Phonationscanüle ein, welche entsprechend den beiden anderen Canülen zwei Oeffnungen hat und in einem Rahmen (f) die tongebende Zunge (g) trägt, so wird durch den Exspirationsstrom die Zunge in Schwingungen versetzt, diese werden auf die Luft in der Rachencanüle übertragen und durch Fortleitung in die Rachen-, Mund- und Nasenhöhle zur Articulation verwendet. Die Zunge ist so eingerichtet, dass sie, obwohl leicht, so doch erst bei einer gewissen Stärke der Exspiration in Schwingungen versetzt wird. Dadurch ist es dem Kranken möglich, auch die tonlosen Consonanten zu erzeugen.

Bei dem ersten von Herrn Leiter angefertigten Apparate (s. Fig. 1), mit welchem der Kranke zur Freude aller Anwesenden die ersten tönenden Worte sprach, wurde die Phonationscanüle am oberen Ende der Rachencanüle eingelegt. Dies hatte aber zwei Uebelstände. Erstens musste der Kranke, so oft er die Phonationscanüle zum Zweck der Reinigung herausnehmen wollte, auch die Rachencanüle entfernen, und zweitens wurde die Metallzunge sehr leicht verschleimt und konnte dann nicht mehr angesprochen werden. Zwar lernte es der Kranke, durch stossweise Exspiration die Zunge zu entschleimen, doch gelang es nicht immer, weshalb es wünschenswerth war, dies so abzuändern, dass die Phonationscanüle am Halsende der Rachencanüle nach Belieben eingeschoben und entfernt werden konnte.



An dem Apparate ist auch noch eine Vorrichtung angebracht, welche den Kehldeckel imitirt mit dem Zwecke, das Eindringen von Schleim und Speiseresten zu erschweren. Dieser künstliche Kehldeckel (h) wird durch eine Feder (i) offen gehalten. Beim Schlingact wird er entweder durch den herabgleitenden Bissen oder durch den Zungengrund niedergedrückt. Die Beobachtungen über die Wirksamkeit dieses Kehldeckels haben ergeben, dass er beim Essen meistens das Eindringen von Speisen verhindert. Hatte der Kranke eine Rachencanüle ohne Kehldeckel eingelegt, so kam im Verlaufe seiner Mahlzeit zwar auch sehr wenig in die Canüle, aber doch noch mehr, als wenn er eine Canüle mit einem Kehldeckel hatte. Am ersten Apparate war derselbe an der Phonationscanüle, an dem letzteren an der Rachencanüle befestigt. Bei den Versuchen mit verschiedenen Canülen zeigte es sich auch, dass die Feder sehr stark sein musste, wenn sie durch den Zungengrund nicht fortwährend niedergedrückt werden sollte. Der Kranke hatte aber auch von einem Kehldeckel mit sehr starker Feder keine unangenehme Empfindung.

Der vorliegende Apparat ist von Hrn. Instrumentenmacher Thürriegl mit grosser Sorgfalt nach einer Zeichnung von mir, aus dem gleichen Material wie der erste, nämlich aus Hartkautschuk, angefertigt, nur die Phonationscanüle mit der Zunge ist aus Silberblech gemacht, damit sie dünnwandiger wird. In Betreff des tongebenden Apparates habe ich Metallzungen für vortheilhafter gefunden, als elastische Membranen, weil die elastischen Membranen nicht so beständig den Ton halten. In Bezug auf die Klangfarbe kommen elastische Membranen freilich der menschlichen Stimme viel näher. Die Stärke des Tones ist bei elastischen Membranen eine viel geringere, weshalb sie bei den kleinen Dimensionen, die sie wegen Mangel an Raum haben können, gerade für eine laute Sprache nicht geeignet sind.

Doch möchte ich nicht behaupten, dass in einem anderen Falle, wenn man sehr bald nach der Operation, so lange noch genügend Raum vorhanden ist, einen grösseren und etwas anders construirten Apparat, welcher den menschlichen Kehlkopf vollständig nachahmt, einsetzte, die elastischen Membranen nicht den Vorzug verdienen würden. In diesem Falle wurde der 1ste Apparat erst am 21. Tage nach der Operation, der 2te erst am 36. Tage eingeführt, als sich die Wunde schon so verkleinert hatte, dass sie kaum noch Raum für diesen Apparat hatte.

Durch Einsetzen eines grösseren Apparates in einer früheren Zeit würde die Zusammenziehung der Wunde verhindert, und es würden die Verhältnisse für die Stimmbildung günstiger gestaltet. Die Auskleidung der Wundhöhle mit Epithel nähme in einem solchen Falle kaum längere Zeit in Anspruch, weil die Rachenschleimhaut zu beiden Seiten nach abwärts gegen die Trachea gezogen würde. Zu erwähnen wäre noch, dass an dem künstlichen Kehlkopfe deswegen kein Ventil angebracht wurde, weil dem Kranken bei abgeschlossener Halsöffnung die Respiration durch den Rachen bei längerer Dauer beschwerlich fiel, und zwar deswegen, weil die Pharynxöffnung zur Zeit der Versuche für eine tiefe Inspiration zu klein war. Wahrscheinlich wurden die weichen Granula-

tionen in das Lumen der Rachencanüle aspirirt, und deckten dann theilweise die Oeffnung. Es steht aber zu erwarten, dass mit der vollständigen Benarbung und Herstellung eines glatten Canales es möglich sein wird, durch ein leicht anzubringendes Ventil auch die Inspiration ausschliesslich durch den Rachen zu vermitteln. Zur Zeit der Entlassung konnte der Kranke schon längere Zeit durch die Rachencanüle athmen.

Das Resultat, welches mit diesem künstlichen Kehlkopfe erzielt wurde, war nun, dass der Kranke mit deutlicher Stimme so laut sprechen konnte, dass er in einem grossen Krankensaale auch bis an die äussersten Enden noch verstanden werden konnte, wenn er vorlas. Der Unterschied von der normalen Sprache war nur darin gelegen, dass die Stimme monoton und von anderer Klangfarbe war und die Anstrengung beim Sprechen viel stärker sein musste.

Selbstverständlich konnte der Kranke auch ohne den künstlichen Kehlkopf mit einer schwachen Flüsterstimme deutlich sprechen. Doch war diese Sprache nur für die nächste Umgebung verständlich. Der Kranke begnügte sich in der Regel, wenn er ohne den Apparat sprach, auch nicht mit der Flüsterstimme, sondern versetzte höchst wahrscheinlich die dünne Rachenscheidewand in Schwingungen, und erzeugte dadurch ein schnarrendes Geräusch, ähnlich dem, welches man durch Schwingungen der Uvula erzeugen kann.

Ich werde nun versuchen, die verschiedene Sprachweise des Kranken mit und ohne künstlichen Kehlkopf nachzuahmen, um der geehrten Gesellschaft wenigstens annähernd eine Versinnlichung des Schlussresultates zu geben. (Der Vortragende ahmt nun die tonlose, schnarrende und monotone Sprache des Kranken nach.)

Mit diesem Schlussresultate konnte ich den Kranken der k. k. Gesellschaft der Aerzte in Wien am 27. Februar vorstellen.

Am 3. März wurde der Kranke geheilt von der Klinik entlassen und vorher noch der laryngoscopische Befund aufgenommen, welcher in der von Dr. Jul. Heitzmann gegebenen Abbildung (Fig. 3) dargestellt ist. Die Epiglottis (a) hat sich, wie es die Zeichnung zeigt, durch die Narbe zusammengezogen. Bei (b) ist von unten her durch die Halswunde ein Katheter eingelegt, um den Eingang in den Narbencanal deutlicher zu machen.

Ich muss noch erwähnen, dass ungefähr 3 Wochen vor der Entlassung des Kranken auf Grund der mikroskopischen Untersuchung eines beim Einführen einer etwas scharfrandigen Silbercanüle losgetrennten Gewebsstückes, in welchem eine massenhafte Epithelwucherung zu erkennen war, der Verdacht rege wurde, dass der Kranke neuerdings ein Recidiv habe. Man konnte nur annehmen, dass an dem Reste der Epiglottis bei der Operation nicht Alles entfernt worden sei, obwohl nach dem Präparate dies nicht zu ersehen war. — Eine schmerzhafte Anschwellung neben dem Zungenbein, welche auf etwas forcirte und häufige Versuche mit verschiedenen Canülen eintrat, schien diese Annahme zu rechtfertigen. Indessen wiederholte laryngoscopische und Digitaluntersuchungen durch den Wundcanal konnten nicht zur Ueberzeugung führen, dass wirklich Recidive vorhanden seien.



Bei seiner Entlassung musste man nach sorgfältiger Untersuchung, da die Anschwellung am Zungenbeine verschwunden war und an der Epiglottis, wie man mit aller Deutlichkeit im Spiegelbilde sehen konnte, eine glatte Narbe vorhanden war, vielmehr annehmen, dass kein Recidiv vorhanden sei und die massenhafte Epithelbildung in den untersuchten Gewebestücken von der Pharynxschleimhaut ausgegangen sei.

Sollte der Kranke aber dennoch ein Recidiv bekommen, was der weitere Verlauf in kurzer Zeit entscheiden wird, so würde ein solcher für den Kranken unglücklicher Ausgang gewiss keine Contraindication für die Kehlkopfexstirpation bei diffuser Carcinombildung im Larynx abgeben, sondern vielmehr dringend auffordern, viel früher die Kehlkopfexstirpation vorzunehmen, und zum Schutze vor Recidiven auch die Epiglottis total zu entfernen.

Dann wäre nach den bei dieser ersten Kehlkopfexstirpation gemachten Erfahrungen auch zu erwarten, dass die Operation gegen alle sonst inoperablen Kehlkopfcarcinome eine radicale werden wird, der sich die Kranken um so eher unterziehen werden, als auch Stimme und Sprache wieder durch die Technik ersetzt werden können. Dass die Operation selbst, zumal auch in Betreff der ihr folgenden Prothese noch mancher Vervollkommnung fähig ist, unterliegt keinem Zweifel.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel II.

Figur 1. stellt im Längsschnitt den ersten künstlichen Kehlkopf dar, mit der Trachealcanüle (a), der Rachencanüle (b) und der nach oben hin verlegten Phonationscanüle (c). Der drehbare Ring (d) dient zur Fixation der Rachen- an der Trachealcanüle. Durch die Oeffnung (e) wird die Communication mit der Trachea hergestellt. Der Kehldeckel (h) wird durch die Feder (i) offen erhalten.

Figur 2. stellt im Längsschnitt den zweiten verbesserten künstlichen Kehlkopf dar. Die Buchstabenbezeichnung ist dieselbe wie in Fig. 1; (f) stellt den Rahmen dar, in welchem die Metallzunge (g) befestigt ist; (k) ist ein Respirator, der auf den Ring der Rachencanüle aufgesteckt wird.

Figur 3. Das laryngoscopische Bild bei der Entlassung des Kranken. (a) die Epiglottis, (b) ein von unten in die Rachenöffnung eingeschobener Katheter.



Figur 4. Stellt den exstirpirten Kehlkopf von oben gesehen dar.

a. die Begrenzung des Kehlkopfeinganges,
b. das exstirpirte Stück der Epiglottis,
c. die wuchernden Carcinommassen.

Figur 5. stellt den exstirpirten Kehlkopf von unten gesehen dar.

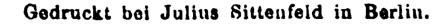
a. der Ringknorpel,
b. ein Stück des ersten Trachealringes,
c. das Carcinom.

Im Spalte (d) ist die Schleimhaut vom Carcinom noch nicht ergriffen.

Druckfehler-Berichtigung

zu Band XVI.

Es muss S. 550 statt $\frac{W = MV^2}{2}$ heissen: $W = \frac{MV^2}{2}$.



Gedruckt bei Julius Sittenfeld in Berlin.



XV.

Eine Elephantiasis Arabum congenita mit plexiformen Neuromen.

Von

Prof. Dr. V. Czerny,

in Freiburg i. B.

(Hierzu Tafel III, IV).

Seitdem Virchow in erschöpfender Weise das Verhältniss der Elephantiasis Arabum zur Lepra Graecorum, ihre verschiedenen Formen, welche zum Theil nach wiederholten Anfällen von erysipelatöser Entzündung entstehen, zum Theil congenital sind oder ohne bekannte Veranlassung im späteren Alter heranwachsen, geschildert hat, und nachdem er auch gewisse Formen von Fibroma molluscum in die Gruppe der Elephantiasis gezogen hat*), dürfte es schwer halten, noch neue Züge dem Gemälde hinzuzufügen.

Schon in dem Buche Virchow's macht sich überall die moderne Auffassung des Artbegriffes geltend und wie jede Thierspecies eine geographische und historische Variabilität zeigt und aus anderen Stammformen hervorgegangen ist, so zeigt noch viel mehr jede Geschwulstart viele regionäre und individuelle Variationen, Uebergänge zu anderen Formen. Man kann nicht mehr von verschiedenen Species der Geschwülste sprechen, sondern bloss von Typen für eine gewisse Reihe.

Da die Geschwülste sich nicht direct fortpflanzen, sondern ihre Form und Eigenschaften zum Theil von der Qualität des

*) Virchow, Die krankhaften Geschwülste. Berlin 1863. S. 293 ff.



veranlassenden Reizes, zum Theil von den Eigenschaften des Trägers (die ererbt oder erworben sein können) abhängen*), so lässt sich, streng genommen, die epigenetische Anschauung, welche sich besonders durch Häckel's Bemühungen in den Naturwissenschaften immer mehr geltend macht, für dieselben nicht verwerthen.

Indessen scheint es mir doch einen gewissen theoretischen Werth für die Auffassung des Systemes der Geschwülste zu haben, wenn wir uns erinnern, dass bei der Ontogenese eines jeden thierischen Organismus sich die functionirenden fertigen Gewebe desselben aus embryonalen, functionell indifferenten Zellen entwickeln. Selbst der strengste Keimblatttheoretiker muss zugeben, dass in der Entwickelung eines jeden thierischen Organismus ein Stadium existirt, wo man es den isolirten Zellen nicht ansehen kann, ob sie dem äusseren oder mittleren Keimblatte angehören. Man könnte die Geschwülste demnach in solche eintheilen, die aus embryonalen, indifferenten Zellen bestehen und in solche, die aus functionell differenzirten Zellen sich aufbauen und thatsächlich ist ein Anlauf dazu von Cornil und Ranvier**) genommen worden.

Es kann Niemanden Wunder nehmen, dass die aus fertigen Geweben (functionell differenzirten Zellen) bestehenden Geschwülste deutlicher characterisirt und leichter anatomisch erkennbar sind, als diejenigen, welche aus embryonalen, indifferenten Zellen bestehen, ebenso wie es selbst für einen geübten Zoologen schwer hält, die Embryonen früher Stadien von nahe verwandten Thierspecies zu unterscheiden, die im erwachsenen Zustande ganz gut characterisirt sind. Bei den aus embryonalen Zellen bestehenden Geschwülsten wird es oft unmöglich sein, zu sagen, ob sie der Bindegewebs- oder Epithelreihe angehören und wenn man darin das wesentliche Kriterium für Sarcome und Carcinome sieht, dürfte der Streit im concreten Falle ebenso schwer zu entscheiden sein, wie jener, ob gewisse niederste Organismen dem Thier- oder Pflanzenreiche angehören***).

*) Wenigstens verhält es sich so bei den Pflanzengeschwülsten, deren ganz characteristische Form zum Theil von dem als Reiz wirkenden Insecte, zum Theil von der Pflanzenspecies abhängt, an welcher sie vorkommen.

**) Manuel d'histologie pathologique. Paris 1869.

***) Dieser Gedanke wurde mir wieder recht lebhaft vor Augen geführt



Es wird natürlich für diejenigen, welche noch gewöhnt sind, in dem Systeme das genaue Conterfei einer vorliegenden Geschwulst zu suchen, schwer halten, den entsprechenden Typus zu finden und so scheint es auch Dr. Danzel ergangen zu sein, der, nach der Mittheilung seines interessanten Falles von Pachydermatocele*) bekennt, dass er „in Virchow's classischem Werke vergebens nach einem Analogon gesucht habe“ und deshalb den von Valentin Mott gegebenen Namen beibehält. Er fand in der Literatur bloss die fünf Fälle von Mott und einen Fall von Graf, und fordert auf, weitere Beobachtungen dieser interessanten Krankheit mitzutheilen.

Die Beobachtungen würden sich sehr bedeutend vermehren lassen, wenn man bedenkt, dass es sich in diesen Fällen um colossal entwickelte Fibroma molluscum handelte, welche Virchow als Elephantiasis mollis aufführt. Die photographische Abbildung eines dem Mott'schen ganz ähnlichen Falles, welcher von Capeletti in Triest beobachtet wurde, kenne ich aus Hofrath Billroth's reicher Bildermappe. Einen anderen Fall, bei dem jedoch die Geschwulstmassen wesentlich von der oberen Extremität herunterhingen, sah ich in der Abtheilung des Herrn Primarius Dr. Salzer im allgemeinen Krankenhause in Wien**). Unzweifelhaft gehören auch der interessante Fall von Leontiasis und der Fall von weichem Fibrom der Brusthaut aus der Billroth'schen Klinik***), welche ich daselbst zu beobachten Gelegenheit hatte, hierher. Es war wohl die Multiplicität der Geschwülste und die colossale Dicke der Hauptgeschwulst die Ursache, welche Danzel verhinderte, anzunehmen, dass auch der im Titelkupfer von Virchow's Geschwülsten dargestellte Fall ein Analogon zu dem seinigen ist. Wenn diese Behauptung noch eines Beweises bedarf, so liegt derselbe

---

durch die mir erst nach Beendigung obiger Abhandlung zugegangene schöne Arbeit von Dr. Hubert Sattler, Ueber die sogenannten Cylindrome. Berlin bei G. Reimer. 1874.

*) Deutsches Archiv für Chirurgie. II. Bd. S. 100.

**) Eine leider wenig bekannte Zusammenstellung mehrerer interessanter hierher gehöriger Fälle enthalten die Beiträge zur Casuistik der Elephantiasis (12 Fälle) von Prof. Bryk in Krakau (Oesterr. Ztschr. f. pract. Heilk. XV. Nr. 9 ff. 1869).

***) Billroth, Chirurg. Klinik. Wien 1869—70. Berlin 1872. S. 55 u. 139.

in dem unten zu beschreibenden Falle, indem hier nach Abtragung einer schlaffen, weichen Geschwulstpartie der Rest zu einer colossalen Elephantiasis dura heranwuchs.

Dass diese Geschwülste manchmal einzeln, manchmal zahlreich über den Körper zerstreut vorkommen, dass sie manchmal weich, in anderen Fällen hart sind, dass sie theils congenital sind, theils im späteren Alter sich entwickeln, in manchen Fällen hereditär sind, während in anderen nichts von Erblichkeit ermittelt werden kann, ändert nichts an ihrer anatomischen Zusammengehörigkeit.

In der Familie unserer Kranken waren Elephantiasisartige Neubildungen in mehreren Generationen erblich und die Geschwulst unserer Patientin glich in der äusseren Form fast vollkommen dem bei der Mutter exstirpirten Tumor, zeigte aber so interessante Abweichungen in der feineren anatomischen Structur, dass man sie ebenso gut vielleicht den plexiformen Neuromen zuzählen könnte. Sie bildet wieder einen recht zwingenden Beweis für die oben aufgestellte Behauptung, dass keine fest umgränzbaren Geschwulstspecies existiren. Wenn man nicht für jede Geschwulst einen eigenen Namen erfinden will, so wird man sie doch zu den elephantiastischen Neubildungen zählen müssen. Gerade dieser Fall muss uns auffordern, auch bei äusserlich sehr ähnlichen Geschwülsten die feineren anatomischen Verhältnisse zu studiren und ich zweifle nicht, dass auch bei manchen der tropischen Elephantiasisgeschwülste, welche bisher noch selten genauer anatomisch untersucht worden sind, noch interessantere Details gefunden werden dürften, als immer und immer wieder nur Bindegewebe. Aber dazu gehört freilich eine pathologisch-anatomische Untersuchung, welche mehr ergiebt, als dass sich in der exstirpirten Geschwulst „nichts Krankhaftes“ fand*). Unser Fall nimmt deshalb noch ein ganz besonderes Interesse in Anspruch, weil er den Abkömmling eines geschwulstreichen Geschlechtes betrifft, von welchem uns mein Vorgänger im Amte, Herr Professor Hecker, interessante Details aufbewahrt hat**). Ich entnehme diesem Werke, welches besonders die Geschichte der Mutter

*) Danzel l. c.

**) C. Fr. Hecker, Die Elephantiasis oder Lepra arabiaca. Lahr 1858.



unserer Patientin zum Gegenstande hat, den grössten Theil der anamnestischen Daten, die nur durch die Angaben der Patientin und durch einige briefliche Mittheilungen aus deren Heimathsort ergänzt worden sind.

Krankengeschichte.

Therese Geng, uneheliches Kind der Rosine Geng (Gegenstand der Hecker'schen Arbeit) stammt aus Höchenschwand bei Sct. Blasien, dem höchstgelegenen Orte im Schwarzwalde (3368 F.). Der Grossvater mütterlicher Seite der Rosine G. (also der Urgrossvater unserer Patientin) soll am ganzen Rücken und der Brust viele beiläufig faustgrosse und an anderen Theilen des Körpers warzenförmige Auswüchse gehabt haben. Der Vater der Rosine soll in seinen späteren Jahren an seinem linken Arme eine vielleicht ebenso grosse Geschwulst wie die Rosine gehabt haben, die sich bisweilen öffnete und eine stinkende Jauche entleerte. Sein Bruder hatte eine eben solche, wenn nicht grössere Geschwulst auf dem Rücken, die weit über die Hinterbacken herabhing und das Gehen kaum erlaubte. Ein Bruder der Rosine, Namens Columban, soll bei seinem Tode 1870, laut brieflichen Nachrichten, auch nicht ganz frei von Geschwülsten gewesen sein. Seine Nachkommen, sowie die einer Stiefschwester der Rosine, sollen bisher frei sein.

Die Geschwulst der Mutter Rosine sass in der Gegend der oberen Brustwirbel und hatte vollständig die Form, wie jene bei der Therese nach der ersten Operation, wie ein Vergleich unserer Figur 2 mit der Hecker'schen Abbildung auf den ersten Blick zeigt. Sie bestand wahrscheinlich aus frühester Kindheit und wuchs vom 26. Jahre an, nachdem die Menses ausgeblieben waren, zu einer so colossalen Grösse heran, dass sie nach der Exstirpation in ihrem 32. Lebensjahre noch 38 Pfund wog und einen Umfang von 32 Zoll hatte. — Die Tochter Therese G. wurde angeblich schon mit einer kleinen Geschwulst am Rücken geboren, eine Angabe, die deshalb Glauben verdient, weil nach Aussage des Herrn Physikus Dr. Rieder im 6. Lebensjahre schon eine faustgrosse Geschwulst vorhanden gewesen sein soll. Mit Ausnahme einer Gesichtsrose wollte sie nie krank gewesen sein, die Menses hat sie nie gehabt. Vom 15. Lebensjahre fing die Geschwulst rasch zu wachsen an, so dass sie, vom Rücken ausgehend, über das rechte Gesäss herunterhing und die Kranke nöthigte, ihre Feldarbeit aufzugeben. Am 10. Juni 1871 suchte sie die chirurgische Klinik in Freiburg auf, um von ihrer Last befreit zu werden, ein Entschluss, der um so mehr Muth erforderte, weil ihre Mutter einige Stunden nach der Operation verschieden war.

Es existirt noch eine Bleistiftzeichnung, eine Abbildung der Therese G., leider ohne Zeitangabe, welche beiläufig aus dem 16. oder 17. Lebensjahre stammen mag. Die Geschwulst hängt mit der breiten Basis rechts von den letzten Lendenwirbeln in der Gegend der Crista ossis ilei wie eine überzählige Hinterbacke herab, bedeckt aber noch nicht vollständig die Analfalte. Die Zeichnung ist deshalb besonders interessant, weil von der später so stark ausgeprägten Scoliose bloss die ersten Spuren zu sehen sind und die Degeneration der Oberschenkelhaut noch vollständig fehlt.



Aus dem klinischen Protokoll entnehme ich folgenden Status vom 11. Juni 1871: Die Patientin ist 25 Jahre alt, klein, von kräftigem Körperbau, jedoch schlecht genährt und geht mühsam und gebückt nach der linken Seite geneigt. Von der Gegend der letzten Brustwirbel in schräger Linie gegen das rechte Os ilei und längs der Crista ilei ist die obere Grenze, von der Spina ischii bis Handbreit unter den Trochanter major die untere Grenze einer Geschwulst, welche von dieser Basis in einer Länge von 77 Ctm. beutelförmig bis in die Gegend der Kniekehle herabhängt. Ein Kindskopfgrosser, birnförmiger Lappen, welcher am untersten Ende ulcerirt ist und stinkende Jauche entleert, hängt am tiefsten herunter, während ein mehr hahnenkammförmiger Lappen mehr nach rechts prominirt (Fig. 1). Der Umfang des beutelförmigen Anhanges beträgt 38 Ctm. Die äussere und vordere Seite des ganzen rechten Oberschenkels ist von flachkugeligen Geschwülsten, von dem Umfange einer Faust bis zu dem eines Thalers, überwuchert. Die Cutis ist an diesen Partieen derb und dick, locker aufsitzend, doch nicht entfärbt.

Am 14. Juni wurde von Prof. Hecker der birnförmige Theil der Geschwulst mit einem grossen Amputationsmesser am Stiele abgetragen und nachdem etwa 12 stark blutende Venen unterbunden waren, die Wundränder durch 15 Nadeln in einer Linie von 28 Ctm. vereinigt. Die Reaction war eine recht bedeutende. Die Kranke hatte sehr heftiges Erbrechen und litt durch mehr als 14 Tage an sehr heftigem Fieber mit Morgentemperaturen über 39, und Abendtemperaturen über 40. Die Heilung erfolgte zum Theil durch Granulationen.

Als ich im Januar 1872 die Klinik übernahm war der Zustand folgender (Fig. 2): Der Körper ist klein (130 Ctm.), stark verkrümmt. Offenbar hat die Last der Geschwulst die rechte Beckenhälfte nach abwärts gezogen, so dass die rechte Extremität um mehrere Centimeter verlängert erscheint und meist im Knie gebeugt gehalten wird. Im Bereiche der unteren Brustwirbel ist eine starke compensatorische Scoliose nach links, der Winkel der unteren Rippen linker Seite springt in Form eines starken Buckels vor. Das Hautcolorit ist gelblich fahl, Gesichtsausdruck apathisch, Musculatur schlaff, Unterhautzellgewebe noch ziemlich fettreich. Der Antheil der Geschwulst, welcher nach der ersten Operation zurückgelassen wurde, ist, wie ein Vergleich von Fig. 1 und 2 zeigt, sehr bedeutend gewachsen und präsentirt sich nicht mehr als eine beutelförmige Verlängerung der Haut, sondern ist sehr derb, die Haut über derselben nicht mehr in Falten abhebbar (bloss in der Peripherie ist es noch möglich), ziemlich dunkel pigmentirt, an der Operationsstelle etwas eingezogen und noch in der Grösse eines Handtellers granulirend. An der Oberfläche der Geschwulst befinden sich 2 oder 3 Fistelgänge, durch welche man mit der Sonde mehrere Zoll tief in morsches Gewebe eindringen kann. Gewöhnlich entleert sich aus denselben dünnes, mit Eiterflocken gemischtes Serum. Zuweilen verstopfen sie sich, worauf unter heftiger Röthung und Schmerzhaftigkeit in der Umgebung eine bedeutende Fiebersteigerung erfolgt, welche erst nachlässt, wenn die Fisteln wieder zu secerniren anfangen. Die oft in grosser Menge secernirte Flüssigkeit ist meistens klar, sehr eiweissreich, enthält nur spärliche Lymphkörperchen und gerinnt leicht spontan. Uebrigens ist die Patientin fast nie fieberfrei und hat immer Abend-



temperaturen über 38°. Die Anfälle wiederholen sich nicht in regelmässigen Zeiträumen. Die Kranke ist noch bei gutem Appetit, kann mehrere Stunden ausser Bette sein und liegt im Bette meistens auf dem Rücken, während sie die Geschwulst etwas nach rechts neben sich lagert. In den inneren Organen ist nichts Krankhaftes nachzuweisen, nur die Milzdämpfung etwas vergrössert.

Das relativ schnelle Wachsthum der Geschwulst, der verminderte Kräftezustand, dann die Erfahrung, welche die Operation bei der Mutter ergeben hatte, waren nicht sehr verlockend für einen operativen Eingriff. Da ich bei dem früher erwähnten Falle von Leontiasis *) die Erfahrung gemacht hatte, dass partielle Excisionen nach Dieffenbach'scher Manier von diesen Geschwülsten gut vertragen werden, so beschloss ich zunächst den hahnenkammförmigen Anhang, welcher freilich ebenfalls viel massiger geworden war (in Fig. 2 ist er verdeckt), in Angriff zu nehmen. Mit 10 Zoll langen, flach gebogenen Nadeln wurden durch die Basis des Geschwulstlappens 6 dicke Seidenfaden durchgezogen, dann oberhalb derselben die Geschwulst rasch abgetragen und durch Knüpfung der Nähte die Blutung gestillt. Eine grössere Zahl oberflächlicher gelegener Nähte vollendete die Vereinigung. Obwohl die Blutstillung auf diese Weise ziemlich rasch gelang, so war doch der Blutverlust aus den fingerdicken Venen ein sehr bedeutender. Das abgetragene Geschwulststück wog gegen 2 Pfund. Die Heilung erfolgte zum Theil durch erste Vereinigung. Die febrile Reaction nach dem Eingriffe dauerte etwa eine Woche.

Diese Operation machte es zur Gewissheit, dass eine blutige Abtragung des Tumors an seiner breiten Basis unmöglich wäre, ohne das Leben direct zu gefährden. Man konnte also bloss an die unblutigen Methoden — das Ecrasement und die Galvanokaustik — denken. Da schon die einfachen Nadelstiche bei der letzten Operation im Strome bluteten, so schien mir das Durchführen einer Ecraseurkette von so riesigen Dimensionen, wie sie für diesen Fall hätte gemacht werden müssen, durch die Geschwulstbasis zu gefährlich.

Mit der Galvanokaustik wurde a[illegible]. August 1872 ein Versuch gemacht. Allein der colossal lange Platindraht wurde zu ungleich erwärmt, so dass eine sehr heftige Blutung mich nöthigte, rasch die ganze vom Glühdrahte umfasste Partie bis auf die Brandrinne mit dem Messer zu durchschneiden und die blutenden Gefässe zu unterbinden. Auch diese 6 Zoll breite und eben so tiefe Wunde heilte durch Granulationsbildung. Die Hoffnung, die Geschwulst durch eine Operation zu beseitigen, schwand immer mehr, besonders da auch das Allgemeinbefinden der Patientin wesentlich schlechter wurde.

Da die starke Lymphsecretion auf grössere Lymphräume schliessen liess, wurden noch einige parenchymatöse Jodinjectionen versucht, in der Hoffnung, dadurch Obliteration zu erzielen. Allein das Gewebe antwortete auf die Einspritzungen immer mit Abscessbildung, so dass man bald von weiteren Versuchen dieser Art abstehen musste. Auch bei Versuchen mit der Electropunctur entstanden um die Einstichstellen Abscesse, ohne dass ein Einfluss auf die Grösse der Geschwulst wahrgenommen worden wäre. Uebrigens entstanden auch

*) Billroth, Chirurgische Klinik. Wien 1869—70. S. 55.

spontan in der Geschwulst zahlreiche Abscesse die längere Zeit Eiter secernirten, erst spät wieder zuheilten, und offenbar das continuirliche Fieber unterhielten. Die Kranke war trotz der sorgfältigsten Pflege gegen Ende der Herbstferien 1872 so herabgekommen, dass sie nur kurze Zeit ausser Bette zubringen konnte. Ueber dem linken Trochanter und in der rechten Schläfegegend entwickelten sich Anfangs teigige, dann fluctuirende tiefliegende Anschwellungen, die als kalte Abscesse gedeutet werden mussten.

Am 1. November 1872 wurde folgender Zustand notirt: Die Geschwulst sitzt auf einer Fläche auf, welche man umgrenzt, wenn man von der linken Spina posterior superior des linken Darmbeins eine Bogenlinie zum 10. Brustwirbel, von da nach abwärts zur Mitte des rechten Darmbeinkammes zieht und dieselbe über den rechten Sitzbeinhöcker zu dem Anfangspunkte zurückführt. Der Umfang des in aufrechter Stellung ziemlich ausgeprägten Stieles beträgt 95 Centimeter. Die Form der Geschwulst bei aufrechter Stellung der Patientin nähert sich der einer Kugel. Sie reicht bis über die Mitte des rechten Oberschenkels herab. An der Oberfläche sind 3 grosse Narben, welche von den operativen Eingriffen herstammen, sichtbar, und etwa 6 Oeffnungen führen zu kleineren und grösseren Abscesshöhlen, aus denen mässige Mengen Eiter secernirt werden. Die Haut über der Geschwulst ist ziemlich dunkelbraun pigmentirt und bloss an den Rändern in Falten abhebbar, sonst derb elastisch anzufühlen. Das Tastgefühl über der Geschwulst ist vorhanden, ob es aber herabgesetzt ist, lässt sich bei der Stupidität der Patientin nicht entscheiden. Ueber Temperaturempfindung sind leider keine Versuche gemacht worden.

Im Zusammenhange mit der Geschwulst ist eine Hautpartie, welche an der Aussen- und Vorderseite des rechten Oberschenkels sich fast bis zum Knie herunter erstreckt, ebenfalls mit in die Geschwulstbildung einbezogen worden. Ihre genauen Grenzen sind folgende: Von der Mitte des Poupart'schen Bandes gegen den Condylus internus femoris hin hört sie einen Zoll oberhalb der Patella auf und geht an der Vorderfläche quer nach aussen bis zu einer Linie, welche von dem Capitulum fibulae bis zum grossen Trochanter gezogen wird. Sie entspricht also dem Verbreitungsbezirke des Nervus cutaneus femoris externus und medius. Die Haut ist an dieser Stelle zu flachkugeligen, weichen Wülsten umgewandelt, die sich in schlaffen, dicken Falten emporheben lassen. Man fühlt in der Tiefe derbere Knoten und Stränge, die sich wie Lymphdrüsen anfühlen. Die Hautfarbe ist hier dieselbe wie am übrigen Körper.

Ausserdem sind in der Cutis des übrigen Körpers noch mehrere erbsen- bis wallnussgrosse Geschwülstchen von weich-elastischer Consistenz, die über die Hautoberfläche etwas hervorragen und mit verdünnter, bläulich oder bräunlich durchscheinender Haut bedeckt sind. So befinden sich 3 solcher Knötchen am rechten, eine am linken Vorderarme, eine am linken Unterschenkel, 2—3 am Rücken.

Ueber dem grossen Trochanter des linken Oberschenkels liegt eine ganseigrosse, deutlich fluctuirende Geschwulst unter der Fascie. Eine ebensolche etwas kleinere, gegen Druck ebenfalls nicht empfindliche Geschwulst liegt unter dem rechten Schläfemuskel. Die Ränder fühlen sich scharf und zackig an, als ob eine Vertiefung im Knochen wäre.



Die Kranke hat noch guten Appetit, kann aber bloss wenige Minuten ausser Bett sein und höchstens 20 Schritte weit gehen. Die Temperaturen schwankten in der letzten Zeit des Jahres 1872 um 38° des Morgens, 39° des Abends, zeigten aber manchmal plötzliche Steigerungen bis zu 41°, ohne dass Schüttelfröste eingetreten wären.

Am 26. Februar 1873 wurde der mittlerweile ca. 8 Zoll lange Abscess über dem grossen Trochanter punctirt und mit der Dieulafoy'schen Spritze etwa 250 Ctm. eines ziemlich dicken, mit Flocken gemischten Eiters entleert. Die Reaction war gering, jedoch sammelte sich der Eiter wieder allmälig an. Es waren keine Zeichen vorhanden, welche auf einen Zusammenhang des Abscesses mit Knochen- oder Gelenkerkrankung hinwiesen.

Am 14. März hatte die Patientin Abends 10 Uhr einen heftigen Schüttelfrost und klagte über heftige, brennende Schmerzen in der Geschwulst. — Am 15. früh ist die Temperatur 40, die Kranke sehr collabirt. Sie kann den linken Fuss nicht bewegen; die linke Hand kann sie bewegen, hat aber ein Gefühl von Kriebeln und Taubsein in derselben. Das Gesicht ist nicht verzogen, beide Augen sehtüchtig. Die Zunge wird gerade herausgestreckt, beim Trinken giesst sie die Flüssigkeit links neben dem Munde vorbei. Die Geschwulst ist dunkel gefärbt, die Narben tiefblauroth. Starkes Durstgefühl und Erbrechen. Um 5 Uhr Abends Tod.

Section am 17. März. Aus dem Befunde entnehme ich folgende Daten:

Beide Pupillen gleich weit, am Rücken hypostatische Todtenflecke. Nach links von der Mittellinie vom 10. Brustwirbel bis 10 Ctm. unterhalb des rechten Trochanters, in der Längenausdehnung von 45 Ctm. setzt sich die Haut in eine nach unten herabhängende, derbe Geschwulst fort. An der Basis der Geschwulst, deren Umfang 101 Ctm. beträgt, lässt sich die Haut in Falten abheben. An der grössten Höhe dagegen sitzt die Haut unmittelbar der Geschwulst auf. Die Oberfläche ist braun pigmentirt, mit zahlreichen, ungleichmässig stehenden, weissen, glatten Narbenflecken versehen. Ausserdem sieht man 3 grosse Narben, eine 15 Ctm. lang an der oberen Circumferenz (von der Galvanocaustik), eine unregelmässige an der grössten Convexität (Operation vom 16. Juni 1871) eine dritte longitudinale (Operation vom 15. Februar 1872). An der grössten Convexität sind einzelne Partieen oedematös, prall gespannt, die Epidermis lässt sich an diesen Stellen leicht abheben. Bei Druck ergiesst sich aus einzelnen Oeffnungen Serum in spärlicher Menge. Man kann durch diese Oeffnungen mit der Sonde mehrere Zoll tief in morsches Gewebe eindringen.

Am übrigen Körper sind spärliche, linsen- bis wallnussgrosse, weich elastische Erhebungen sichtbar, über denen die Haut verdünnt ist. Auf dem Durchschnitte zeigen sie ein röthlichgraues Granulationsgewebe Die 2 Faustgrosse Geschwulst über dem linken Trochanter ist durch eine Eiteransammlung im Schleimbeutel bedingt. Durch einen Schnitt in den rechten Schläfemuskel entleert sich ebenfalls Eiter. Das Planum temporale des Seitenwandbeines, der grosse Keilbeinflügel und ein Theil der Schuppe des Schläfenbeins sind rauh, uneben und am Rande von einem sehr gefässreichen Osteophytenwalle umgeben. Die Diplöe enthält an dieser Stelle noch blutführende Gefässe. An



der Innenseite des ziemlich dünnwandigen Schädels, der Theilungsstelle der Arteria meningea media entsprechend, liegt ein wallnussgrosser Abscess. Die Arteria und Vena meningea sind noch durchgängig, die harte Hirnhaut an der Aussenfläche dem Abscesse entsprechend mit wulstigen Granulationen bedeckt, ihre Innenfläche glatt. Gehirnsubstanz derb, feucht, Rindensubstanz beiderseits röthlichgrau. In den subarachnoidalen Räumen und Ventrikeln mässige Mengen klaren Serums.

In der rechten Arteria fossae Sylvii sitzt ein derber, röthlichgelber Thrombus, welcher bis in ihre drei Hauptäste hineinreicht und sich in der Carotis interna bis zur Theilungsstelle der Carotis communis aufwärts verfolgen lässt, Der Thrombus ist in der Arteria fossae Sylvii am derbsten.

Die Schilddrüse faustgross, mit colloidhaltigen kleinen Cysten durchsetzt.

Die rechte Lunge ist durch zolllange Bindegewebsbänder mit der Brustwand verwachsen; im Mittellappen liegt peripher ein erbsengrosser alter, abgekapselter Eiterherd. In der linken Lunge an der Basis subpleurale Ecchymosen. Beide retrahiren sich stark.

An der convexen Fläche, zum Theil in der Substanz der Leber, sind mehrere hanfkorn- bis erbsengrosse durch Bindegewebsschwielen abgekapselte Abscesse. Die Milz ist an das Zwerchfell durch Pseudomembranen angeheftet und hat daselbst mehrere alte keilförmige Eiterherde. In der linken Niere ist ebenfalls ein geschrumpfter embolischer Herd. Die Ovarien sind glatt, der Uterus jungfräulich.

Da die rechte Beckenhälfte von der Geschwulst stark gesenkt wurde, entsteht eine scharfe Knickung nach rechts zwischen dem fünften Lendenwirbel und Kreuzbein. Eine scharfe compensatorische Krümmung nach links bilden der 2. und 3. Lendenwirbel, wobei die Körper der Wirbel nach links gedreht sind. Die starke Drehung mag zum Theil durch die Ausdehnung der Zwischenwirbellöcher bedingt sein, indem hier in denselben gangliöse Verdickungen der Lendennerven liegen. In der Gegend des 10. und 11. Brustwirbels ist wieder eine leichte tertiäre Scoliose nach rechts vorhanden.

Nachdem die Gedärme zur Seite geschoben waren, fielen zunächst derbe Pakete von wulstigen, gelblichweissen Geschwülsten auf, welche von dem Mesenterium und Peritoneum parietale bedeckt, der Innenfläche der rechten Beckenhälfte und dem Quadratus lumborum auflagen und auf den ersten Blick für colossal hypertrophirte Lymphdrüsenpakete gehalten wurden. Eine genauere Untersuchung ergab bald, dass diese Geschwülste Verdickungen der vorderen Zweige des rechten Lumbalnervengeflechtes sind. Eine detaillirte Beschreibung der bizarren Formen dieser Nervengeschwülste darf ich mir wohl ersparen, da sie durch die Zeichnung (Fig. 3) viel besser dargestellt sind. Schon der erste Lendennerv (Fig. 3, a) ist gegen den der anderen Seite etwa auf das Doppelte verdickt. Der 2. bis 5. zeigt aber an der Stelle, wo das Ganglion intervertebrale liegen soll, eine wulstige, geschlängelte Verdickung, welche bei den meisten der vorderen Zweige des Lumbalgeflechtes so weit reicht, als die Nerven noch innerhalb der Unterleibshöhle liegen. Von den ganglioformen Anschwellungen liegen zwei noch innerhalb des Wirbelsäulencanales und zwar liegt das Gan-



glion i (Fig. 3) noch innerhalb des Sackes der harten Rückenmarkshaut, während k mit derselben von aussen verwachsen ist. Besonders das letztere musste vermöge seiner Grösse (4 Ctm. lang, 2½ Ctm. dick) die Cauda equina plattdrücken, ohne jedoch die Nerven derselben in ihrer anatomischen Beschaffenheit oder Functionsfähigkeit zu stören.

Andere Anschwellungen, z. B. die des Ileo-inguinalis (b) und Genito-cruralis liegen zum Theil in den Intervetebrallöchern, die dadurch natürlich ganz colossale Dimensionen annehmen mussten. Leider musste die interessante Wirbelsäule bei der Eröffnung des Rückenmarkcanales geopfert werden. Die geschwulstartigen Verdickungen der Nerven beginnen an der Stelle, wo sonst die Intervetebralganglien zu liegen pflegen und stehen unter einander in vielfacher plexusartiger Verbindung. Offenbar ist der Theil des Sympathicus, welcher sich hier mit dem Lumbalgeflecht verbindet, in die Degeneration mit einbezogen, wenn man nicht annehmen will (was mir nach der folgenden Beschreibung sogar wahrscheinlicher ist), dass bloss der Antheil sympathischer Nerven, welcher die Lumbalnerven begleitet, degenerirt sei, die spinalen Nerven aber keine Veränderung erlitten haben. Nach oben sieht man den Grenzstrang des Sympathicus in normaler Strecke aus dem Geflechte hervorgehen, ebenso wie auch die zum Plexus solaris gehenden Zweige, wie dieser selbst, nicht erkrankt zu sein scheinen. Dagegen sind die zu den Gefässen gehenden Zweige, besonders einer, welcher die Iliaca communis begleitet und umspinnt, sehr bedeutend verdickt und geschlängelt. Durch diesen merkwürdigen Befund wurde natürlich meine Aufmerksamkeit besonders den nervösen Gebilden der Geschwulst zugewendet.

Eine frische Schnittfläche der grossen Geschwulst sieht gallertig, sehr feucht, gelblichgrau aus und bekommt durch zahlreiche, mit blossem Auge eben sichtbare blutführende Gefässe einen Stich in's Röthliche. Durch eingesprengte Fettläppchen sieht sie an vielen Stellen am Durchschnitte fein marmorirt aus, etwa wie eine magere Salami. Die Consistenz ist die des Fleisches der Teichmuschel. In der Richtung senkrecht auf die Oberfläche lässt sie sich leicht auseinanderreissen. Man kann ganz leicht feine Fäserchen, ähnlich wie es früher für das Carcinoma fasciculatum als characteristisch beschrieben wurde und wie es bei manchen Lymphomen und Spindelzellensarcomen der Fall ist, abspalten. Wenn man die Schnitt- oder Rissfläche der Geschwulst einige Minuten der Luft exponirt, so wird sie blass rosa, wie Lymphdrüsengewebe. Beim Auseinanderreissen der Geschwulst gelangt man öfter auf spaltförmige Hohlräume, welche mit klarer, leicht gerinnender Flüssigkeit gefüllt sind. Dieselbe Flüssigkeit läuft auch aus den Rissflächen beim geringsten Drucke reichlich hervor.

Wie aus Fig. 4, welche die Randzone darstellt, zu sehen ist, lagert sich die Geschwulstmasse zwischen Cutis und Fascie, drängt sich zwischen die einzelnen Fettläppchen, so dass eine Zone von immer kleiner werdenden und weiter auseinander rückenden Fettläppchen mitten durch die Schnittfläche der Geschwulstmasse zieht und erst an der dicksten Stelle der Geschwulst, welche zugleich die derbste ist, nicht mehr zu erkennen ist. Wo das Fettlager nicht mehr deutlich ausgeprägt ist, da ist auch die Haut nicht mehr in Falten ab-



hebbar. Meist parallel mit den Gewebsfaserzügen verlaufen auch die Blutgefässe. Die Venen sind an ihrer Durchtrittsstelle durch die Fascie kleinfingerdick und mit Klappen versehen, während sie sonst in der Geschwulst auf dem Durchschnitte weit klaffen und keine Klappen besitzen. Der Gefässreichthum ist ebenso gross wie bei der von Hecker beschriebenen Geschwulst von der Mutter unserer Patientin und ich kann deshalb auf jene sorgfältige Beschreibung der Gefässe verweisen. Die Venen besitzen in ihren feineren Verzweigungen meist eine Scheide von lymphoidem Gewebe. Die Vena iliaca dextra, welche einen Theil der grossen Venen aufnahm, während die übrigen als Venae lumbales direct in die untere Hohlvene sich entleerten, ist auf das Doppelte des Durchmessers der linken Vena iliaca vergrössert. Zum Theil parallel mit den grösseren Blutgefässen, zum Theil sich mit denselben kreuzend finden sich an manchen Stellen dicht gedrängt, an anderen spärlicher vertheilt, derbe markweisse Stränge, von der Dicke einer Rabenfeder bis zu der einer Gansfeder, die vielfach rosenkranzförmige Anschwellungen zeigen und sich netzartig verbinden. Der Zusammenhang dieses Flechtwerkes mit den Dorsalästen der Lumbal- und Kreuzbeinnerven lässt sich mit Leichtigkeit durch das Messer darstellen. Fig. 5 giebt naturgetreu diesen Zusammenhang und zugleich den Character des Geflechtes. Es fallen in der grossen Rückengeschwulst besonders zwei grosse Ganglionartige Knoten auf, von denen der eine von 7 Ctm. Länge und 5 Ctm. Breite besonders mit den Lumbalnerven, der zweite von 5 Ctm. Länge und 2 Ctm. Breite mit den Sacralnerven in Verbindung steht. Erst die von diesen Knoten ausgehenden Nervenstränge, denn als solche muss man sie aus ihrem Zusammenhange ansprechen, nehmen die für plexiforme Neurome eigenthümliche Cactusartige Form an und verzweigen sich vielfach, öfters anastomosirend, bis sie sich in feine Fasern, welche für das blosse Auge dasselbe Aussehen besitzen, wie die früher beschriebenen Geschwulstfasern selbst, gegen die Cutis hin auflösen.

Am rechten Oberschenkel ist der Nervus cutaneus externus und medius in dem ebenfalls geschwulstartig degenerirten Unterhautzellgewebe zu einem sehr reichen Plexus umgewandelt, in welchen zwei eiförmige Neuromknoten, der eine von der Grösse eines Hühnereies (Fig. 6), der andere von der einer Haselnuss, eingeschaltet sind.

Die den Iliopsoas versorgenden Nerven sind ebenfalls verdickt, die Muskeln selbst verfettet. Von den Zweigen des Nervus cruralis ist besonders der Saphenus major gegen den der anderen Seite auf das Doppelte verdickt. Als ich ihn mit der Präparirnadel in seine einzelnen Faserbündel zerlegte, zeigte es sich, dass diese Roggenkorn- bis Bohnengrosse Anschwellungen besitzen, welche, in verschiedener Höhe liegend, über die ganze Ausdehnung des Saphenus verstreut sind und demselben das Rosenkranzförmige Ansehen verliehen (Fig. 7 zeigt ein kleines Stückchen aus dem oberen Theile des Saphenus in natürlicher Grösse durch die Präparirnadel zerfasert). So weit als ich die einzelnen Faserbündel verfolgen konnte, war jedes Bündel bloss einmal angeschwollen. Manchmal löst sich aber eine solche spindelförmige Anschwellung wieder in zwei Bündel auf, von denen eines noch tiefer unten eine zweite Anschwellung zeigt.



Die Leistendrüsen sind rechterseits etwas vergrössert und mit eingedicktem Eiter gefüllt. An den Nerven des übrigen Körpers war keine auffällige Veränderung nachweisbar.

Die feinere anatomische Untersuchung ergab folgendes Resultat: Die ersten Veränderungen, welche schliesslich zur Bildung der collossalen Geschwulst führten, beobachtet man am besten an den Randpartieen. Zunächst sieht man an den grösseren Gefässen, welche von der Fascie ausgehen und zwischen die Läppchen des subcutanen Fettgewebes emporsteigen*), eine Vermehrung der die Adventitia begleitenden Zellen, die zum Theil noch die Form von Wanderzellen, zum Theil die Form embryonaler Bindegewebszellen besitzen. Diese Zellvermehrung begleitet auch die Gefässästchen, welche die in den oberen Fettlagen liegenden Drüsenknäuel umspinnen, endlich auch die feinen Verzweigungen, welche in die Fettläppchen eindringen und die einzelnen Fettzellen umspinnen; dagegen nur spärlich die Gefässe, welche in die eigentliche Cutis eindringen. Am mächtigsten entwickelt sich so allmälig eine Lage embryonalen Bindegewebes um die Schweissdrüsenknäuel und in den benachbarten kleinen Fettläppchen. Die tiefer liegenden, grösseren Fettläppchen werden zuerst auseinander gedrängt und erst wenn die Zellenneubildung (oder Anhäufung) zwischen die einzelnen Fettzellen eingedrungen ist und diese aus ihrer nahen Berührung gebracht hat, ändern auch diese Lappen ihr makroskopisches Bild (Fig. 4). Endlich werden sie mit freiem Auge ganz unsichtbar, während man mit dem Mikroskope überall in der Geschwulst noch Fettzellen und sehr reichliche, kleinere, freie Fetttröpfchen in dem Gewebe zerstreut findet.

Die Epidermis über der Geschwulst ist nicht verdickt, die Zellen des Rete Malpighii mit braunem, körnigem Pigment, welches um den Kern herumgelagert ist, versehen. Das Corium ist etwas verdünnt und dicht mit der Geschwulstmasse verbunden. Die Hauptmasse der letzteren besteht aus Bindegewebe, wie man es bei Embryonen im Unterhautzellgewebe oder bei

*) Das Bild gleicht vollständig dem, welches Thoma: Beiträge zur pathol. Anatomie der Lepra Arabum in Virchow's Archiv Bd. LVII. Tafel XI. Figur 2 gegeben hat.



Myxomen findet, welches aber stellenweise in derbes, sehniges Bindegewebe, stellenweise in Fettgewebe umgewandelt ist, aber immer den lamellösen Bau beibehält, so dass es sich längs der Gefässe leicht in Blättchen abspalten lässt, welche zwischen sich Hohlräume enthalten.

Durch Behandlung mit Silbersalpeter kann man, wie vorher schon Prof. Bryk*), in diesen Hohlräumen ein schönes Endothel nachweisen, während in dem Zwischengewebe Zeichnungen von Saftcanälchen sichtbar sind, welche mit jenen Hohlräumen im Zusammenhange stehen. Die Bilder gleichen so vollständig denen, welche ich bei einem cavernösen Lymphom gefunden habe, dass ich es nicht für nöthig hielt, sie noch einmal zu zeichnen, sondern statt dessen ein Bild von einem cavernösen Lymphom einschalte (Fig. 8)**). Es wäre bloss das daran zu corrigiren, dass bei dem letzteren ein viel derberes Zwischengewebe mit weniger Saftcanalzeichnungen vorhanden ist und dass die Hohlräume viel enger aneinander gedrängt sind, als bei unserer Elephantiasis.

Durch Einstichinjection gelingt es an mehreren Stellen, die blaue Injectionsmasse in das Canalsystem von Hohlräumen zu bringen (Fig. 9), welches in und unter der Cutis ziemlich reichlich ausgebildet ist und endlich in characteristisch ausgeprägte Lymphgefässe ausmündet, welche soweit als sie injicirt sind, neben den Blutgefässen bis gegen die Mitte der Geschwulst verfolgt werden können. Die Lymphgefässe der Unterleibshöhle habe ich nicht präparirt. Die Haarbälge und Talgfollikel sind auf der Geschwulst spärlich vorhanden und verkümmert; dagegen sind die Ausführungsgänge der Schweissdrüsen sehr verlängert, indem die Knäuel oft 6—8 Mm. unter der Oberfläche liegen. Da die Hautdrüsen oft verzogen und schief gestellt sind, so hält es nicht immer leicht, sie auf einem feinen Durchschnitte der Haut zu übersehen. An mehreren gut injicirten Stellen sind die Talgdrüsen von sackförmigen, injicirten Räumen (Fig. 9) umgeben, welche mit Berlinerblau gefüllt sind, gegen den Haarbalg

*) l. c. Separatabdruck S. 24.

**) v. Langenbeck's Archiv. Bd. XII. Heft 2. Ueber Lymphorrhoe und Lymphangiome von Dr. Vladan Gjorgjevic S. 17 (Separatabdruck).



zu sich vereinigen und in 2—4 Lymphgefässe ausmünden, welche öfter anastomosirend den Haarbalg bis an die Oberfläche der Cutis begleiten, hier den Haarbalg meistens kranzförmig umgeben und sich dann in das oberflächliche Lymphgefässnetz der Cutis, welches oft (aber nicht immer) centrale Lymphgefässe in einzelne Papillen abgiebt, auflösen. Aus dem Grunde des Sackes entspringt hie und da ein Lymphgefäss, welches nach dem Unterhautzellgewebe zu verläuft. Diese periacinösen Lymphräume sind somit in die Lymphgefässe eingeschaltet (Fig. 9). Auch einzelne Schweissdrüsenknäuel fand ich von Lymphsinusen umgeben (Fig. 9, b), oder einen Ausführungsgang (c) noch in der Cutis von einer solchen Lymphscheide umgeben. In der Flächenansicht dickerer Schnitte der die Geschwulst bedeckenden Cutis kann man im Allgemeinen eine oberflächlichere und eine tiefere Lage von Lymphgefässen unterscheiden (Teichmann). Die oberflächliche Lage besteht aus dünneren Gefässen, die in engen Netzen anastomosiren und in viele Papillen ein centrales Lymphgefäss, seltener eine Schlinge abgeben (Fig. 9, d). Diese Lage verbindet sich durch viele Aeste mit der tieferen Schicht, welche aus weiteren sinuösen Lymphgefässen besteht und in welche hie und da die Talgdrüsen eingeschaltet sind.*) In der Nähe der Ein-

*) Ich bemerke ausdrücklich, dass ich die Lymphsinuse nicht jedesmal um Talgdrüsen und Schweissdrüsen fand, sondern dass selbst in gut injicirten Partieen mitunter diese Lymphscheiden fehlten. Das häufige Ausbleiben der Injection könnte vielleicht von eigenthümlichen mechanischen (Klappen?) Verhältnissen der abführenden Lymphgefässe liegen, welche die Injection durch Einstich sehr erschweren. Wenn auch der Verlauf der Hautlymphgefässe ohne Zweifel häufigen localen und individuellen Schwankungen unterliegt, so habe ich doch durch diesen Befund dargethan, dass die periacinösen Lymphräume, welche Ludwig und Tomsa für die Samencanälchen, Gianuzzi für die Speicheldrüsen, Boll für die Thränendrüse nachgewiesen haben, auch an den Hautdrüsen vorzukommen pflegen. Bei Einstichinjectionen, die ich an der Nasenhaut und den Augenlidern menschlicher Leichen vorgenommen habe, fand ich fast regelmässig in der Nähe der Einstichstelle die Talgdrüsenläppchen und die Meibom'schen Drüsen in ihrer ganzen Ausdehnung von der Injectionsmasse umflossen. Wenn ich Zeichnungen geben wollte, müsste ich eben die Contouren dieser Drüsen in Blau wiedergeben. Die Injection erfolgte sicher in der ganzen Ausdehnung der Drüse, wenn die Injectionsnadel an irgend einer Stelle den Lymphsack geöffnet hatte. Die Injection der Meibom'schen Drüsen gelingt

stichpunkte, wo also der Injectionsdruck am stärksten gewesen ist, sehe ich prall gefüllte Lymphgefässe oft in grösserer Ausdehnung mit dicht aneinander stehenden kürzeren und längeren

---

am leichtesten, wenn man von der Conjunctivalseite aus parallel dem Lidrande die Nadel recht oberflächlich in den sogenannten Lidknorpel einführt. An einem etwas macerirten Cadaver (bei denen nach Is. Neumann, Untersuchungen der Lymphgefässe der Haut, Wien bei Braumüller, 1872, die Einstichinjectionen der Lymphgefässe leichter gelingen) drang die Injectionsmasse aus den periacinösen Räumen der Talgdrüsen unter die Oberhaut, dieselbe in Blasen abhebend. Dass durch diese Einstichinjectionen der Haut nicht bloss Lymphgefässe, sondern fast noch häufiger Blutgefässe injicirt werden, ist eine bekannte Thatsache. Jedoch schienen mir die hier und da von diesen Lymphräumen ausgehenden Gefässe entschieden den Character der Lymphgefässe zu haben. Doppelinjectionen konnte ich leider noch keine machen. — Als ferneren Beweis für das Vorhandensein dieser Lymphräume glaube ich jetzt auch die Silberzeichnungen anführen zu dürfen, welche ich in Nr. 26 des Centralblattes für med. Wiss. 1869, auf der Oberfläche von Schweiss- und Talgdrüsen beschrieben habe. Die Bedenken, welche ich damals gegen diese Auffassung geltend machte, dass die Zeichnungen zu kleine Felder hätten und unregelmässiger seien, als sie sonst bei Lymphendothelien vorkommen, können gegen die Resultate der Einstichinjection nicht in's Gewicht fallen. Wir wissen ja, dass die Endothelien an verschiedenen Körperstellen von sehr variabler Form sein können. Um auch dem Leser ein Urtheil in der Sache möglich zu machen, lege ich Zeichnungen (Fig. 10 und 11) von diesen Silberlinien an Schweiss- und Talgdrüsen bei, welche ich schon 1869 möglichst getreu nach der Natur angefertigt habe. — Das Vorkommen von Lymphscheiden um die Talgdrüsen macht es begreiflich, warum in manchen Fällen von Epithelialkrebs die Epithelmassen, welche von wuchernden Talgdrüsen herstammen, sogleich in die Lymphgefässe hineinwachsen und auf Flächenschnitten so exquisit ihre Verzweigungen nachahmen (Köster). Bizzozero hat (Wiener med. Jahrb. 1873. S. 129) bei einem Epithelialcarcinom der Wange um die Zellencylinder lacunäre Räume durch Einstich injicirt. Ich glaube, wie Anfangs auch Bizzozero, dass diese Räume Lymphräume sind, denn der Umstand, dass in denselben rothe Blutkörperchen gewesen seien und dass sie mit blutführenden Gefässen im Zusammenhang gestanden hatten, beweist nichts, da ja in den Lymphgefässen unter normalen Verhältnissen (Hering in den Lymphgefässen der Leber) oft rothe Blutkörperchen vorkommen, unter pathologischen Verhältnissen aber rothe Blutkörperchen in den Lymphgefässen kaum jemals vermisst werden. Die Methode der Darstellung und die (allerdings mangelhaften) Zeichnungen sprechen entschieden mehr für meine Auffassung. — Erst während der Correctur erhielt ich die Arbeit von Debove, La couche endothéliale sous-epithéliale des membranes muqueuses (Arch. de Physiologie. Nr. 1. 1874) und bemerke deshalb nur, dass seine Endothelschicht offenbar ein vollkommenes Analogon zu den von mir in der Cutis gefundenen Zeichnungen darstellt.



Spitzen besetzt, die ich mit v. Recklinghausen als Anfänge der einmündenden Saftkanälchen auffassen möchte. Dieser Meinung ist zwar noch in jüngster Zeit von Is. Neumann (l. c.) widersprochen worden, allein ich habe mich auch an Silberpräparaten wiederholt davon überzeugt, dass die hellen Räume der Saftcanäle direct mit feinen Ausführläufern in die Lichtung der Lymphgefässe übergingen.

An manchen Stellen fanden sich in der Geschwulst organische Muskelfasern in netzförmiger Anordnung. Sie liegen zu tief, um von den besonders an den Randpartieen der Geschwulst auffallend hypertrophirten Arrectores pilorum hergeleitet zu werden. Dagegen scheinen sie meist mit den Muskeln der Gefässe im Zusammenhange zu stehen.

Von den nervösen Gebilden wäre zunächst das Rückenmark zu betrachten. Dasselbe ist ebenso wie die Wurzel des Rückenmarksnerven bis zu ihrer Vereinigung normal. Erst dort, wo die vorderen und hinteren Wurzeln der rechtsseitigen Lendennerven zusammentreten, sind sie zu grossen, unförmlichen Anschwellungen umgewandelt (Fig. 3). Dieselben bestehen der Hauptmasse nach aus einem sehr zellenreichen, lockigen, vielfach durchschlungenen Bindegewebe, in welches bei manchen reichliche, markhaltige Fasern, die sich meist in einer peripheren Schicht vorfinden, oder sich im Centrum der Geschwülste unregelmässig durchkreuzen, eingewebt sind. Fig. 12 zeigt das Verhältniss der Nerven zum Bindegewebe in einem der nervenreichsten Knoten (Fig. 3, k). Zugleich ist in diesem Bilde eine unzweifelhafte spinale Ganglienzelle mit breitem Ausläufer, grossem Kern und 2 kleineren Kernen der Bindegewebsscheide abgebildet. Eine zweite Ganglienzelle mit sehr verdickter, zellenreicher Kapsel ist einem anderen Präparate entnommen worden. Die Mehrzahl der beobachteten Ganglienzellen haben solche Verdickungen der Kapsel, wie sie schon von Schultzen und Loretz beschrieben worden sind. Ganglienzellen finden sich bloss in den der Dura mater unmittelbar anliegenden Nervengeschwülsten.

Manche dieser neuromatösen Geschwülste besitzen einen weicheren, an Blutgefässen reicheren Kern, der sich leicht aus der derberen bindegewebsreichen Hülle ausschälen lässt und meist mit einem oder zwei Fortsätzen sich in das Centrum der plexi-



formen Neuromstränge fortsetzt. Er ist der Hauptsache nach aus sehr langen, spindelförmigen Elementen zusammengesetzt, über deren Deutung ich lange im Unklaren war. Auf den ersten Blick sehen sie besonders in Osmiumsäurepräparaten wie glatte Muskelfasern aus und dafür wären sie auch von Allen, denen ich die Präparate zeigte, gehalten worden, wenn nicht der Sitz Bedenken erregt hätte (Fig. 13). Man hätte vielleicht an eine Sarcombildung von kleinzelligen Spindelzellen denken können, allein so langfaserige Spindelzellen, deren Länge oft über mehrere Gesichtsfelder sich erstreckt, so lange stäbchenförmige Kerne, die oft völlig geschlängelt sind, kommen doch bei Spindelzellensarcomen nicht vor. Für Muskelzellen sind sie ebenfalls zu schmal und ich kam endlich zu der Ueberzeugung, dass ich jugendliche Nervenfaserzellen vor mir habe. In dem Ganglion (k), welches zum Theil in Müller'scher Flüssigkeit untersucht wurde, besteht der centrale Kern wesentlich aus diesen langen, spindelförmigen Zellen (Fig. 14). Weiter nach Aussen liegen markhaltige Nervenfasern von sehr verschiedener Dicke (Fig. 12). In manchen ist kaum eine Andeutung einer Markscheide zu sehen, während andere zu den dicksten markhaltigen Primitivfasern gehören, die überhaupt im Menschen vorkommen. Dazwischen liegt eine Schicht, wo marklose Fasern prädominiren und ich zweifle nicht, dass diese aus den langen Spindelzellen hervorgehen, wenn ich auch keine anderen Beweismittel, als die in neuerer Zeit so sehr discreditirten Uebergangsbilder beibringen kann.

Diese Zellenbänder (Spindelzellen kann man sie kaum mehr nennen) liegen parallel in Bündeln nebeneinander geordnet, welche sich wieder vielfach durchkreuzen. Daneben finden sich auch fixe Bindegewebskörperchen mit ovalem oder halbmondförmigem Kerne, und in einzelnen zahlreiche Wanderzellen, die durch ihr reichlicheres, gekörntes Protoplasma meist deutlich characterisirt sind. Die ovalen Bindegewebskerne stechen besonders durch Hämatoxylinfärbung sehr deutlich von den langgestreckten, sehr schmalen, stäbchenförmigen Kernen der jungen Nervenelemente ab.

Die peripheren plexiformen Neuromstränge besitzen eine derbe Bindegewebshülle, aus welcher man einen markweissen, zerfliesslichen, axialen Faden leicht herausziehen kann. Derselbe hat makroskopisch ganz das Aussehen eines Nervenbündels. Im



Centrum desselben finden sich auch fast regelmässig einzelne markhaltige Fasern, aber ausserdem besteht er aus Fasern, die unzweifelhaft als marklose Fasern aufzufassen sind. Die Goldreaction liess leider im Stich, weil die Präparate nicht ganz frisch in die Goldlösung gebracht werden konnten, allein wie Fig. 15 (aus Müller'scher Flüssigkeit) zeigt, sind diese Fasern durch kleine Anschwellungen mit krümeliger Zeichnung wie von geronnener Substanz von Bindegewebsfasern leicht zu unterscheiden.

Die Nerven, welche schliesslich aus den Neuromen hervorgehen, z. B. die Zweige des Genitocruralis, Cruralis sind wohl etwas verdickt, enthalten aber sonst normale markhaltige Fasern.

Somit bestehen diese Neurome der Hauptsache nach aus Bindegewebe, in welches die vorhandenen Nervenelemente eingebettet sind, zeigen aber fast überall eine bedeutende Neubildung markloser Fasern.

Auch die zahlreichen kleinen Neurome des N. saphenus (vgl. Fig. 7) bestehen der Hauptmasse nach aus Bindegewebe, in welches die Nervenprimitivfasern axial eintreten und sich dann fächerförmig ausbreiten, um sich am anderen Pole wieder ebenso zu vereinigen (Fig. 16). An Zerzupfungspräparaten sieht man aber auch in diesen Anschwellungen eine solche Menge unzweifelhaft markloser Fasern, dass man wohl auch hier an eine Neubildung derselben denken muss. Diese Neurome besitzen ein verdicktes Perineurium, welches durch einen Zwischenraum von dem eigentlichen Neuromkörper getrennt ist.

Der Iliopsoas der rechten Seite zeigt atrophische Muskelfasern, die zum Theil durch Fett verdrängt, zum Theil körnig zerfallen sind. Die eintretenden Nerven sind bindegewebig degenerirt.

Von den kleinen Geschwülstchen, welche über die Haut des übrigen Körpers zerstreut waren, und in Müller'scher Flüssigkeit untersucht wurden, zeigt eines einen Stiel (Fig. 17), der im Centrum marklose Nervenfasern enthält. Durch Maceration in Salpetersäure findet man in diesen kleinen Geschwülstchen ziemlich reichlich markhaltige Fasern und glatte Muskeln, welch' letztere hier vielleicht mit den Haarbälgen in näherer Beziehung stehen.



Wenn wir das Gesagte zusammenfassen, so unterliegt es keinem Zweifel, dass die oben beschriebene colossale Geschwulst als Elephantiasis congenita aufzufassen ist und zwar von jener ziemlich seltenen Form, die P. Bruns*) als Elephantiasis neuromatosa oder Neuroma elephantiasticum zusammengefasst hat.

Sie ist im Wesentlichen aus einer Hyperplasie des subcutanen Gewebes, aber in embryonaler Form hervorgegangen. Wie nach den Untersuchungen von Toldt und Flemming längs der Blutgefässe zunächst die Bildung der Fettzellen stattfindet, so entwickeln sich auch hier längs der Gefässe Zellen, die wohl embryonalen Zellen des Unterhautzellgewebes, welche noch kein Fett abgelagert haben, gleichzustellen sind. Bei den nahen Beziehungen des Fettgewebes zum Bindegewebe ist es nicht wunderbar, dass diese Neubildung stellenweise in fibröses Gewebe übergeht, anderwärts Fett aufnimmt und Fettzellen neu bildet. Von dem Gehalte an solchen scheint die blass ockergelbe Färbung, welche besonders die Schnittfläche des Spirituspräparates annimmt, abzuhängen. Es kann deshalb die Hauptmasse der Geschwulst bald aus Myxomgewebe, bald aus Fett, bald aus faserigem Bindegewebe bestehen, wie es übrigens schon Virchow dargestellt hat.

Ferner wurde nachgewiesen, dass in diesem Gewebe Saftcanalsysteme existiren, welche mit grossen Lymphräumen, die ein weites Canalsystem darstellen, zusammenhängen. Dieser längst vermuthete Zusammenhang ist, so viel ich weiss, zuerst von Bryk (l. c.) durch die Silbermethode, von Rindfleisch (Handbuch der path. Gewebelehre, 2. Aufl. p. 277) durch den Nachweis von Endothelien und oben durch die Injection sichergestellt worden. Ich habe schon oben darauf hingewiesen, dass die Silberbilder sehr denjenigen aus cavernösen Lymphomen ähneln und es unterliegt keinem Zweifel, dass die Pachydermia lymphangiectatica (Rindfleisch) eine Uebergangsform zu diesen Geschwülsten bildet. Von allgemeinem Interesse ist der Nachweis von Lymphsinusen um die Talgdrüsenfollikel (und Meibom'schen Drüsen), weshalb ich mir hier erlaube, nochmals auf meine Anmerkung (S. 371) hinzuweisen. Auf das Vorhandensein glatter

*) P. Bruns, Das Ranken-Neurom. Virchow's Archiv. Bd. L. S. 80.



Muskelfasern in diesen Geschwülsten hat schon Allan Webb*) und in neuerer Zeit Rindfleisch (l. c.) hingewiesen. Sie scheinen mir jedoch in zu geringer Menge vorzukommen, um etwa, wie Webb mittheilt, Contractionen in der Geschwulst hervorzurufen. Ob sie hätten im Stande sein können, den Rücklauf der Lymphe zu hemmen, wie Rindfleisch meint, muss ich dahingestellt sein lassen. Vielleicht liesse sich der Umstand, dass sie in einigen kleineren Geschwülstchen relativ viel zahlreicher waren, dafür verwerthen. Nur muss dagegen hervorgehoben werden, dass während der langen Beobachtungsdauer der Kranken durchaus kein rascheres Wachsthum der kleinen Geschwülstchen beobachtet wurde. In der grossen Geschwulst finden sie sich meistens im Centrum, fast gar nicht in den peripheren Antheilen.

Am interessantesten bleibt die Combination dieser Geschwulst mit den Nervengeschwülsten, die wohl noch niemals in dieser Ausdehnung beobachtet wurde. Die besonders durch Verneuil und Billroth bekannt gewordenen plexiformen Neurome**) sind meistens in lockeres Bindegewebe, zum Theil in Fettgewebe eingebettet gewesen, wo die derben Stränge in der Regel schon vor der Operation deutlich durchzufühlen sind, wie es auch bei den weicheren Geschwulstpartieen am Oberschenkel unserer Patientin der Fall ist. In den Bindegewebsmassen der derben grossen Geschwulst sind diese Stränge viel leichter zu übersehen. Am besten sieht man sie, wie gesagt, wenn man die Geschwulst in der Richtung ihrer Spaltbarkeit auseinanderreisst. Sie konnten um so leichter übersehen werden, da ziemlich grosse Abschnitte der Geschwulst sehr arm an Neuromsträngen sind. Ich war deshalb neugierig, ob nicht in der Geschwulst, welche von der Mutter unserer Patientin stammt, doch auch ähnliche Stränge vorhanden wären. Herr Prof. Rud. Maier war so freundlich, mir dieselbe aus der Freiburger Sammlung zur Untersuchung zu übergeben, allein ausser ziemlich dicken Strängen, so weit am Spirituspräparate ersichtlich, normaler, markhaltiger Nerven, fand

*) Schmidt's Jahrbb. Bd. 94. S. 318.

*) Ich halte es nicht für zweckmässig, diesen einmal eingebürgerten Namen gegen den Namen Neuroma cirsoideum (P. Bruns) umzutauschen.



ich nichts Analoges. Die Dicke der Nerven in dieser Geschwulst ist bedeutender, als sie sonst die Hautnerven an dieser Stelle zu zeigen pflegen. Noch erfolgloser blieb die Untersuchung der zwei oben citirten Geschwülste dieser Art, welche mir Hofrath Billroth gütigst zur Verfügung stellte.

Die Neurome bestehen in unserem Falle wohl der Hauptmasse nach aus Bindegewebe, in welches die Ganglienzellen und markhaltigen Fasern eingestreut sind. Eine Neubildung der letzteren ist nicht sicher nachgewiesen worden. Dagegen ist der Gehalt markloser Fasern, der längst physiologisch postulirt, unlängst von Axel Key und Retzius*) als normaler Bestandtheil der peripheren Nerven nachgewiesen und mit Wahrscheinlichkeit von dem Sympathicus hergeleitet worden ist, sehr bedeutend vermehrt, ja es konnte sogar mit grosser Wahrscheinlichkeit eine Neubildung derselben aus spindelförmigen Zellen, ähnlich wie von P. Bruns (l. c.) in seinem Rankenneurom, nachgewiesen werden. Es unterliegt somit keinem Zweifel, dass wir hier ächte amyelinische Neurome vor uns haben. Da übrigens von diesen marklosen Fasern einzelne Andeutungen einer in der Chromsäure gerinnenden Masse im Innern zeigen und ausserdem alle Zwischenglieder bis zu vollständigen markführenden Fasern vorhanden sind, so ist sogar auch die Neubildung markhaltiger Fasern sehr wahrscheinlich. Zählungen der Nervenfasern auf Querschnitten (Genersich) schienen mir zu unsicher, um hier Entscheidung herbeizuführen. Ob die Ganglienzellen vermehrt oder vermindert sind, lässt sich bei dem Umstande, dass sie durch Zwischengewebe auseinander gedrängt sind, nicht entscheiden. Neu ist an unserem Falle der Zusammenhang der plexiformen Neurombildung mit den multiplen Neuromen des Plexus lumbalis, welcher mit vollkommener Sicherheit bis zum Rückenmarke nachgewiesen werden konnte. Er bildet somit auch ein Bindeglied der Elephantiasis neuromatosa mit den Fällen von multipler Neurombildung. Es muss noch ferneren Untersuchungen vorbehalten bleiben, ob die Fälle multipler Neurome wirklich so differenter Natur sind, wie noch die neuesten Autoren behaupten. So sieht

*) M. Schultze's Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. IX. S. 352.



Arnold Heller*) in seinem Falle ächte Neurome, während Genersich**) in dem seinigen nur Bindegewebsneubildung findet. Genersich hat unzweifelhaft Recht, wenn er die Neubildung von Nervenfasern durch Längsspaltung der alten Fasern bestreitet, geht aber zu weit, wenn er das Vorhandensein von marklosen Fasern bezweifelt (p. 32). Uebrigens scheint er auf p. 41 selbst von seinem Zweifel etwas zurückgekommen zu sein, was bei der Schwierigkeit des Objectes wohl zu verzeihen ist. Die Goldreaction hat auch mich im Stiche gelassen, wie sie es leider so oft thut. Auch die Maceration mit Salpetersäure hat mir keine ganz befriedigenden Bilder gegeben, allein wenn ich Zupfpräparate aus Müller'scher Flüssigkeit mit starken Immersionssystemen betrachtete, so war der Unterschied von Bindegewebsfasern so auffallend, dass kein Zweifel möglich war. Den Umstand, dass auch beim Zerzupfen normaler Nerven ähnliche Fasern zu sehen sind, wird Genersich jetzt nach dem Erscheinen der Arbeit von Axel Key und Retzius nicht mehr für maassgebend halten. Ebenso hinfällig ist die Symptomlosigkeit der multiplen Neurome, die er als Beweisgrund für seine Anschauung beibringt. Diese sogenannte Symptomlosigkeit bezieht sich bloss darauf, dass diese Neurome selten mit heftigen Schmerzen verbunden sind. Allein wir wissen ja, dass die marklosen Fasern wahrscheinlich für Temperatursinn, ebenso wie für Tastsinn und Schmerz unempfindlich sind. Die Darmschleimhaut kann man brennen oder mit Eis belegen, stechen oder schneiden, ohne dass davon etwas empfunden wird***), und doch ist sie bekanntlich reich an marklosen Nerven. Die multiplen Neurome scheinen mir überhaupt wesentlich dem Sympathicus anzugehören. Damit stimmt der vorwiegende Gehalt an marklosen Fasern, der Umstand, dass die spinalen markhaltigen Fasern meistens ungestört durch die Geschwülste hindurchgehen, dass diese Geschwülste centralwärts fast immer bloss bis dorthin reichen, wo die sympathischen Nerven hinzutreten, endlich dass nicht selten bloss auf den Sympathicus

*) Virchow's Archiv. Bd. XLIV. S. 338.

**) Ebendas. Bd. XLIX. S. 15.

***) Vgl. Physiolog. Untersuchungen über die Verdauung etc. Von V. Czerny und Latschenberger. Virchow's Archiv Bd. XLIX.



beschränkte Neurome vorkommen; so der bekannte Fall von Bérard*) welcher den Sympathicus des Halses betraf, der Fall von Loretz**), welcher das 1. Brustganglion, der von Robin***), welcher den Plexus solaris betraf, u. a.

Wir kommen damit zu der interessantesten Frage über die Bedeutung dieser Nervengeschwülste für die elephantiastischen Bildungen und für den Organismus überhaupt. Da unser Wissen über die Bedeutung des Sympathicus noch Stückwerk ist, so dürfte es wohl erlaubt sein, hier den Vermuthungen Raum zu geben.

Da diese Form von Elephantiasis mollis ebenso wie multiple Neurombildungen an sehr ausgedehnten Nervenbezirken häufig unabhängig von einander beobachtet worden sind, so liegt freilich die Vermuthung am nächsten, dass es sich hier bloss um eine zufällige Combination dieser beiden Erkrankungen handele. Oder man könnte meinen, dass die hyperplastische Gewebswucherung einfach im Neurilem der in die Geschwulst eintretenden Nerven sich aufwärts verbreite, eine Meinung, der auch Virchow zu huldigen scheint. Diejenigen endlich, welche in der Elephantiasis eine Lymphangoitis chronica hyperplastica sehen, könnten sagen, dass sich diese Affection längs der Lymphscheiden der Nerven, welche ja von Axel Key und Retzius vom subarachnoidalen Raume aus injicirt wurden, nach aufwärts fortpflanze. Für die Injection vom Nervenstamme scheinen ja ohnedem in den Intervetebralganglien Hindernisse vorhanden zu sein, wie schon der erste Beobachter Bogros†) gefunden hat, und damit wäre das Fortschreiten des Processes bis zu diesem Punkte erklärt. Allein diese Erklärungsversuche leiden an Widersprüchen. Das Fortschreiten des Processes lässt es unerklärt, dass auch an solchen Nerven Veränderungen vorhanden sind, die sich in Hautbezirken verbreiten, an denen noch keine Veränderungen nachweisbar sind. Die Lymphangoitistheorie erklärt überhaupt nicht

---

*) Cruveilhier, Atlas d'Anatomie path. Tome I. pl. 3.

**) Virchow's Archiv. Bd. XLIX. S. 435.

***) Canstatt's Jahresber. 1870. IV. S. 338.

†) Axel Key und Retzius, Studien etc. M. Schultze's Archiv für mikrosk. Anat. Bd. IX. S. 342.



die Neubildung markloser Nervenfasern. Dass diese etwa zu den vorhandenen glatten Muskeln in Beziehung stehen, dass also die Geschwulst etwa als Neuromyoma laevicellulare aufzufassen sei, glaube ich auch nicht, da die Muskeln in viel zu geringer Menge vorhanden sind.

Wenn wir den Verlauf der Krankheit bei unserer Patientin uns nochmals in das Gedächtniss zurückrufen, so scheint es keinem Zweifel zu unterliegen, dass der Process in den Nerven beginnt und dass dann die Haut in einem Nervenbezirke erkrankt, wenn in den zugehörigen Nerven die Erkrankung bis zu einem gewissen Grade gediehen ist. Wenigstens glaube ich so das successive Auftreten der Geschwulst Anfangs im Gebiete der Dorsaläste der Lumbal- und Sacralnerven, dann genau dem Bezirke des Cutaneus femoris externus und medius entsprechend auffassen zu müssen, während im Bereiche des N. saphenus die Erkrankung sich bloss auf den Nerven beschränkt. Freilich spricht wieder dagegen, dass der Process im Nervus saphenus durchaus nicht in lebhafter Wucherung zu bestehen scheint. Indessen pflegt man bei dem Zusammenfallen einer Hauterkrankung mit dem Verbreitungsbezirke eines Nerven dann auf einen causalen Zusammenhang zu schliessen, wenn in dem Nerven Veränderungen nachweisbar sind. Wenigstens steht die Frage so beim Herpes zoster, bei dem die Bärensprung'sche Theorie über den Zusammenhang der Erkrankung mit einer Affection der Interspinalganglien durch die Beobachtungen von E. Wagner, O. Wyss und Weidner*) bestätigt wurde und bei Lepra, wo die Nervenerkrankung von Virchow und Bergmann**) erkannt wurde.

Da wir in der Elephantiasis eine Hyperplasie des subcutanen Zellgewebes sehen, so läge es am nächsten, diese von einer Erkrankung der sympathischen (trophischen) Fasern abzuleiten. Allein zu dieser Hypothese fehlt uns noch eine Brücke, nämlich die Kenntniss der Nerven des Fettgewebes. Man weiss bloss, dass das Fettgewebe sehr nervenarm ist. Ob Nerven im Fettgewebe endigen, welche mit der physiologischen Thätigkeit

*) O. Simon, Die Localisation der Hautkrankheiten. Berlin 1873. S. 79.
**) l. c. S. 83.



desselben etwas zu thun haben, weiss noch Niemand und doch liegt der Gedanke sehr nahe, dass auch regulatorische Vorrichtungen existiren, welche den wichtigen Functionen des Fettgewebes vorstehen. Mit dieser Annahme würde ganz gut stimmen, dass die plexiformen Neurome bis jetzt regelmässig in Fett, oder dem Fett verwandtem Gewebe eingebettet gefunden worden sind. Für Denjenigen, welcher Virchow's Versuche, die verschiedenen Symptome der Neurome zu erklären, gelesen hat, brauche ich nicht weiter auszuführen, warum so oft multiple Neurome ohne Elephantiasis vorkommen. Dagegen müsste man erwarten, dass bei unserer Form von Elephantiasis regelmässig eine Veränderung in den marklosen Fasern der zuführenden Nervenstämme vorhanden sei, wenn auch die Bindegewebshyperplasie, welche die plexiformen Neurome erst so auffällig macht, fehlen könnte. Diese Untersuchungen würden den Prüfstein abgeben für diese, wie ich gerne zugebe, noch auf schwachen Füssen stehende Theorie.

Wenn es erlaubt ist, aus dem pathologischen Befunde einen Schluss auf die Nerven des Fettgewebes zu ziehen, so dürften dieselben marklose Fasern sein, welche in den Intervetebralganglien ihren Ursprung nehmen.

Da in unserer Elephantiasis die Blutgefässe ganz enorm ausgedehnt waren, so könnte man diese hypothetischen trophischen Nervenbahnen für identisch halten mit den vasomotorischen. Indessen scheinen pathologische Beobachtungen auch für das Fettgewebe eigene trophische Fasern zu postuliren, indem oft grosse Lipome sehr blutarm sein können, während bekanntlich Gefässdilatation bestehen kann, ohne dass es zur Fettbildung kommt.*)

Was die eigenthümlichen Erblichkeitsverhältnisse betrifft, welche in der Familie Geng herrschten, so dürfte das Auftreten von Geschwülsten in verschiedenen Körpergegenden und in ver-

---

*) Auf mehrere Beziehungen der Lipome zu den Nerven ist von Dr. Schnyder (Schmidt's Jahrbb. Bd. 312. S. 314) hingewiesen worden. — Die Stellung der Pathologen zu der Frage über die Existenz trophischer Nervenfasern ist, meiner Meinung nach, in dem interessanten Buche von Charcot (Klinische Vorträge über Krankheiten des Nervensystems, deutsch von B. Fetzer. Stuttgart 1874) am Klarsten dargestellt.



schiedenen Lebensaltern wohl am ehesten durch eine eigenthümliche Reactionsfähigkeit der trophischen Nerven erklärt werden können, welche sich vererbt und auf äussere Reize durch Geschwulstbildung antwortet.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel III und IV.

Figur 1. Nach einer photographischen Aufnahme am 12. Juni 1871 vor der ersten Operation. Am rechten Oberschenkel sieht man die Ausdehnung der Hautwülste.

Figur 2. Photographische Aufnahme im December 1871. An der tiefsten Stelle ist noch eine granulirende Fläche, welche von der ersten Operation herrührt.

Figur 3. Rückenmark und Plexus lumbalis der rechten Seite (⅓ der natürl. Grösse). a. Nerv. ileohypogastricus; b. Ileoinguinalis; c. Genitocruralis. Das Endstück dieses Nerven, welches in der Zeichnung dem N. cruralis anliegt, kreuzte sich mit diesem und verlief durch den Leistencanal. d. Nervus cutaneus ext. Die Lage ist in der Zeichnung verfehlt. Er ging mit dem Genitocruralis sich kreuzend nach aussen zur Spina anterior superior. e. N. cruralis. f. N. obturatorius. g. Aorta (Theilungsstelle in die Iliaca). i. und k. sind die Neurome, welche innerhalb des Wirbelcanales lagen.

Figur 4. Randzone durch die Geschwulst in natürlicher Grösse.

Figur 5. Plexiforme Neurome innerhalb der Geschwulst (⅓ der natürlichen Grösse). Die Leiche liegt auf dem Bauche, die Geschwulst ist am Rücken abgelöst und bis zu dem Eintritte der dorsalen Aeste der rechten Lumbalnerven von der Unterlage lospräparirt. Die verzweigten Neuromstränge sind aus der Geschwulstmasse herausgegraben. Der dunkler contourirte Neuromknoten wurde erst in einer tieferen Lage der Geschwulst entdeckt, nachdem der heller gezeichnete Neuromknoten schon gezeichnet war und wurde deshalb in dunklerem Tone in die Zeichnung eingetragen. gl. Glutaeus maximus.

Figur 6. Ein Neuromknoten aus dem Geflechte des N. cutaneus femoris ext. (in natürlicher Grösse).

Figur 7. Ein Stückchen des N. saphenus mit der Präparirnadel in seine Bündel zerlegt (natürliche Grösse).

Figur 8. Silberzeichnungen aus einer cavernösen Lymphgeschwulst: a. Fett; b. mit Endothel ausgekleidete Hohlräume; c. in den Bindegewebsbalken treten Saftcanalzeichnungen auf.

Figur 9. Lymphgefässinjection von der grössten Convexität der Geschwulst. a. Lymphsäcke um die Talgdrüsen; b. Schweissdrüsenknäuel; c. Schweissdrüsenausführungsgang; d. Lymphgefässe der Papillen

(b., c. und d. sind anderen Präparaten entnommen, um Figuren zu ersparen. Hartnack Oc. II. Obj. 2).

Figur 10. Endothelzeichnungen auf einem Schweissdrüsenknäuel (Oc. II. Obj. 7).

Figur 11. Endothelzeichnungen auf Talgdrüsen (II, 7).

Figur 12. Randzone des Neuroms Fig. 3, k. a. Ganglienzellen; b. Capillargefäss (II, 7).

Figur 13. Schnittpräparat aus dem Kerne des Neuroms k (Fig. 3). Osmiumpräparat (II, 7).

Figur 14. Aus dem Centrum des Neurom k (Fig. 3. Zupfpräparat aus Müller'scher Flüssigkeit, II, 9, Immersion).

Figur 15. Marklose Fasern aus dem peripheren Nervengeflechte (III, 10, Imm.).

Figur 16. Kleines Neurom des Saphenus, Längsschnitt (III, 4).

Figur 17. Kleines Molluscum mit Stiel von der Rückenhaut (natürl. Grösse).

XVI.

Ueber die directe arterielle Thierblut-Transfusion.

Von

Dr. Ernst Küster,

in Berlin *).

Die Hindernisse, mit welchen bis vor wenigen Jahren die Entwickelung der Transfusion zu kämpfen hatte, beruhten einerseits in der Unsicherheit der Methoden, andererseits in den Schwierigkeiten, welche sich der Gewinnung einer genügenden Blutmenge entgegenstellten. Besonders der letzte Punkt musste zu grossen Bedenken Veranlassung geben, seitdem einzelne Fälle bekannt wurden, in denen ein blosser Aderlass das Leben des Blutspenders gekostet oder wenigstens auf's Aeusserste gefährdet hatte. Mit vielen Fachgenossen habe ich es daher als einen ungeheuren Fortschritt begrüsst, als Gesellius in seinem epochemachenden Werke: „Die Transfusion des Blutes. Leipzig und St. Petersburg 1873" die fast vergessene Thatsache wieder in's Gedächtniss zurückrief, dass das Blut gewisser Thiere, des Hammels und des Kalbes, schon vor mehr als 200 Jahren mit Erfolg auf den Menschen übertragen sei und, gestützt auf zahlreiche Thierexperimente, die Anwendung dieses Surrogates von Neuem auf's wärmste empfahl. Gleichzeitig widerlegte Gesellius mit schlagenden Gründen die bisher wie ein Dogma festgehaltene Theorie, dass das Blut vor der Ueberführung in ein fremdes Ge-

---

*) Vortrag, gehalten in der 2. Sitzung des III. Congresses der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie, am 9. April 1874.



fässsystem defibrinirt werden müsse. Nachdem Hasse in Nordhausen die von Gesellius verfochtenen Lehren in's Practische übersetzt hatte, ist der lange mit Erbitterung geführte Streit über die Defibrination mehr und mehr verstummt; denn sobald der Beweis geliefert war, dass es möglich ist, ganzes Blut ohne Weiteres von einem Gefässsystem in das andere überzuleiten, sind die von den Anhängern der Defibrination hervorgehobenen Vortheile dieses Verfahrens hinfällig geworden.

Es ist nicht meine Absicht, hier auf den alten Streit näher einzugehen; nur sei es mir gestattet, aus der nicht geringen Zahl physiologischer Experimente, welche ich im letzten Winter für das Studium der Transfusion angestellt habe, zwei Parallelversuche mitzutheilen, welche mir besonders schlagend zu sein scheinen.

Am 8. Februar wurde einem ausgewachsenen, starken Hammel, der allerdings schon zweimal Blut zu Transfusionen hatte hergeben müssen, aber völlig gesund geblieben war, die Art. femoralis geöffnet und so lange Blut entzogen, bis anämische Krämpfe eintraten. Das entzogene Blut wurde schnell defibrinirt und in das periphere Ende der Arterie wieder eingespritzt. Das Thier erholte sich zwar, blieb aber krank und starb 3½ Tage nach dem Versuch. — Am 1. März wurden 2 Hammeln die Carotiden blossgelegt und aus dem centralen Ende des Gefässes bei dem einen Thiere in das periphere Ende bei dem zweiten, sowie umgekehrt, so lange Blut übergeführt, bis dieser gekreuzte Blutaustausch auf jeder Seite 40 Unzen, also nahezu 3½ Pfund betrug. Die Thiere blieben völlig gesund; eines derselben lebt noch und ist noch mehrmals zu weiteren Experimenten benutzt worden. Dieser Versuch, obwohl er nur neu ist in der Methode der Ausführung, liefert immerhin einen glänzenden Beweis für die Unschädlichkeit des undefibrinirten Blutes*).

Dem Operationsprincip indessen, wie es von Gesellius empfohlen und von Hasse vervollkommnet und ausgeführt wurde, haftet noch ein guter Theil der Bedenken an, welche schon früher gegen die venösen Transfusionen geltend gemacht worden sind. Das erste derselben ist die Möglichkeit, dass trotz aller Vorsicht Luft oder noch leichter Gerinnsel in die Venen miteingetrieben werden, ein Unglück, in dessen Folge die frühere Statistik mehrere Todesfälle zu verzeichnen hat; oder aber die Möglichkeit,

*) Während des Chirurgencongresses hatte ich zu meiner Freude Gelegenheit, den anwesenden Herrn Collegen jenen Versuch in vollkommenster Weise demonstriren zu können.



den durch die Transfusion geretteten Kranken noch spät an Phlebitis und Pyämie zu Grunde gehen zu sehen. Die schon im Jahre 1871 von Hueter empfohlene arterielle Transfusion bietet gegen diese Gefahren eine so vollständige Garantie, dass ich schon damals, wo mir keine eigenen Erfahrungen zur Seite standen, nicht zweifelhaft war, welcher Methode der Vorzug einzuräumen sei. Leider lauteten aber die späteren Mittheilungen über dieselbe von Seiten anderer Beobachter nicht allzu günstig; man war auf so grosse technische Schwierigkeiten gestossen, dass man nicht selten sich genöthigt sah, die arterielle Transfusion abzubrechen und zur venösen überzugehen. Dass diese Schwierigkeiten sich indessen vollständig überwinden lassen, werde ich später zeigen. — Als ich im vorigen Jahre die Thierbluttransfusionen im Augusta-Hospital einführte, wandte ich zunächst das Verfahren von Hasse an, welches aber derartige Bedenken in mir erregte, dass ich auf den Vorschlag des Herrn Schliep, welcher mir bei den meisten Transfusionen an Menschen und Thieren mit Rath und That zur Seite gestanden hat, mich entschloss, das nächste Mal die arterielle Transfusion zu wählen und habe dieselbe seitdem in 14 Operationen am Menschen und mindestens ebenso vielen an Thieren durchaus erprobt gefunden.

Ein zweites Bedenken gegen die Methode von Hasse sowohl wie gegen alle übrigen Methoden der directen Transfusion, welches meiner Meinung nach ebenso schwer wiegt, als das vorige, besteht in der ungenauen Dosirung des übergeführten Blutes. Es widerstrebt meinem Gefühl auf das Aeusserste, ein Medicament von noch so zweifelhafter Wirkung, wie das Thierblut, in einer nahezu uncontrolirbaren Dosis in den menschlichen Körper eintreten zu lassen. Eine ungefähre Schätzung derselben ist allerdings auch bei den Hasse'schen Canülen möglich, wenn man deren Querschnitt kennt und geprüft hat, wie viel Blut in einer gegebenen Zeit diesen Querschnitt passirt; dass aber jeden Augenblick Störungen des Ueberfliessens stattfinden können, welche die übergeführte Menge der Messung entziehen, wird man mir wohl zugestehen müssen. Und doch liegt gerade hier nach meiner Ueberzeugung der Cardinalpunkt für die zukünftige Verwerthung der directen Transfusion. Dass, wenn man nicht das Thierblut als nahezu indifferent betrachtet, nicht jedem Kranken

gleich viel Blut zugeführt werden darf, liegt wohl auf der Hand. Die Feststellung der Indicationen und die jedes Mal zu verabreichende Dosis: das sind in Zukunft sicher viel wichtigere Fragen, als die Technik.

Der Apparat nur, mit welchem ich meine sämmtlichen directen Transfusionen, mit einer einzigen Ausnahme, gemacht habe, ist der Transfusor von Schliep, welcher von dem Erfinder schon in der Berliner klinischen Wochenschrift 1874 Nr. 3 beschrieben und abgebildet wurde. Er besteht im Wesentlichen aus 2 silbernen, durch ein Kautschukrohr verbundenen Canülen, zwischen welche eine nach Art einer Magenpumpe construirte Saugpumpe eingeschaltet ist; ausserdem besitzt der dem Blutempfänger zugekehrte Abschnitt des Rohres eine durch einen Hahn verschliessbare Nebenleitung. In Betreff der genaueren Beschreibung und der erforderlichen Technik verweise ich auf den citirten Aufsatz.

Wenn ich die Vorzüge dieses Apparates bei arterieller Transfusion, welcher die Vorzüge aller übrigen Apparate vereinigt,, zusammenfasse, so sind folgende Punkte hervorzuheben: 1) Die grosse Sicherheit gegen das Eintreiben von Luft und Gerinnseln und deren Ungefährlichkeit, wenn ein solches Ereigniss dennoch eintreten sollte. Freilich ist diese Ungefährlichkeit keine absolute, d. h. sie findet ihre bestimmten Grenzen, über welche mich Versuche an Thieren belehrt haben. Eine Gans konnte durch Eintreiben von Luft in das periphere Ende der A. axillaris getödtet werden; allerdings gehörte dazu eine sehr grosse Luftmenge, nämlich 120 Cc., doch konnte man schon nach Eintreibung von 60 Cc. die ersten Luftblasen in der gleichfalls blossgelegten Vene nach dem Herzen zu passiren sehen. — Eine zweite Gans wurde zur Transfusion von Hammelblut ebenfalls in das periphere Ende der A. axillaris benutzt. Das Thier blieb am Leben, doch wurde fast der ganze Flügel gangränös. Nach diesem letzten Versuch würde ich mich etwas scheuen, die Hauptschlagader eines Gliedes, z. B. die A. brachialis zur Transfusion zu benutzen, wie es schon geschehen ist. 2) Die Messbarkeit der übergeführten Blutmenge. 3) Die Möglichkeit, jeden Augenblick die Operation zu unterbrechen und sie nach einiger Zeit wieder aufzunehmen, nachdem inzwischen das Blut zur Vermeidung der Gerinnung in langsamem Tempo durch die Nebenleitung entfernt wurde. 4) Die Möglich-



keit, mit einigen Cautelen den Apparat durchaus rein zu erhalten.

Wie schon erwähnt, ist die Thierbluttransfusion seit dem vorigen Herbst im Augusta-Hospital 13 Mal zur Ausführung gekommen und zwar an 8 Patienten, welche sich theils auf der inneren Abtheilung des Collegen B. Fränkel, theils auf der meinigen befanden. Die 2 ersten Operationen sind zwar schon von Schliep in dem oben genannten Aufsatze mitgetheilt worden, doch führe ich sie, der Vollständigkeit wegen, in Nachstehendem mit auf.

Fall 1. H. Hornemann, 28 Jahre alt, erlitt am 19. Januar 1871 bei St. Quentin eine Schussfractur des linken Oberschenkels, dicht unter dem Trochanter. Die Wunde wurde conservativ behandelt und heilte nach Ausstossung vieler Knochensplitter allmälig zu, brach aber von Zeit zu Zeit immer wieder auf. Am 8. September 1873 Aufnahme in's Augusta-Hospital. Starke Verkürzung des Beines, Dislocation des unteren Bruchendes nach aussen, mächtige Callusbildung; daneben eine Reihe von Senkungsabscessen am Oberschenkel. Am 13. September wurden die Abscesse geöffnet und mit Drainageröhren durchzogen; die Sonde gelangt dabei überall auf nekrotischen Knochen, der aber nirgends beweglich ist. Am 26. wurde mit der Nélaton'schen Sonde die noch im Knochen steckende Kugel entdeckt und am 3. October extrahirt; trotzdem besteht eine sehr profuse Eiterung fort. Mitte November stellt sich Albuminurie ein. Unter diesen Umständen wurden dem Kranken die hohe Amputation resp. Exarticulation des Oberschenkels vorgeschlagen, welche er indessen ablehnte, während er sich ohne Weiteres zu dem Versuche einer Lammbluttransfusion verstand. — Erste Transfusion am 9. December, nach der Methode von Hasse. Das Blut wurde aus der Carotis eines starken ausgewachsenen Hammels (wir haben niemals Lämmer benutzt) in die Vena mediana basilica des Kranken übergeleitet. Das Fliessen des Blutes war durch die Glascanülen hindurch absolut nicht zu controliren. Nach einiger Zeit ergab sich, dass Gerinnung eingetreten war. Der Apparat wurde gereinigt und zum zweiten Male die Ueberleitung begonnen. Eine kurze Zeit lang fühlte der Kranke einen warmen Strom im Arme, auch konnte man einen Puls im centralen Theil der Vene wahrnehmen; bald aber hörte dies wieder auf und bei Abnahme des Kautschukrohrs liess sich ein langes Gerinnsel ausziehen, welches sich bis in die Vene hinein erstreckte. Die Transfusion wurde nun unterbrochen. Der Kranke hatte vielleicht nur 30 Ccm. Blut erhalten und äusserte sich nach keiner Richtung irgend ein Effect. — Zweite Transfusion am 22. December. Arterielle Transfusion mit dem Schliep'schen Transfusor, wie bei allen jetzt folgenden Operationen. In die rechte Art. radialis wurden 90 Ccm. Blut übergeleitet. Heftige Kreuzschmerzen, hochgradige Dyspnoe, Secessus involuntarii. Ein versuchter Aderlass ergab kein Blut. Eine halbe Stunde später trat ein Schüttel-



frost ein mit nachfolgendem Schweiss. Temperatur 2 Stunden nach der Operation 39,6, nach 4 Stunden 39,0, nach 6 Stunden 38,0. Damit fühlte sich der Patient äusserst behaglich und bekam bedeutenden Appetit. Der Urin, welcher vor der Operation 3500—4000 Ccm. in 24 Stunden mass, wurde in den nächsten Tagen sparsamer, 11—1300 Ccm., war von schwarzgrünlicher Färbung und relativ erhöhtem Eiweissgehalt. Die profuse Eiterung wurde in den nächsten Tagen geringer, hatte aber am 26. December schon wieder die alte Höhe erreicht. Immerhin war die Hebung des Allgemeinbefindens in Bezug auf Appetit, Aussehen und Stimmung eine recht bedeutende; doch hielt dieselbe nur 10—12 Tage an, um dann zu dem früheren Zustande zurückzukehren. Dritte Transfusion am 26. Januar 1874, Es wurden 100 Ccm. Hammelblut in die rechte Art. tibialis postica übergeleitet; gleichzeitig wurde durch einen Aderlass am Arme ebenso viel, vielleicht noch etwas mehr Blut abgelassen, als zugeführt. Trotzdem blieben die Symptome, Dyspnoe, Kreuzschmerz, Schüttelfrost, Temperatursteigerung dieselben; der Effect war aber viel geringer, als bei der zweiten Transfusion. Der Urin sank am nächsten Tage wieder auf 1050 Ccm., die dunkle Farbe rührte, nach einer im pathologischen Institut vorgenommenen Untersuchung, nicht von Blutfarbstoff her. Die Hebung des Appetits u. s. w. war in wenigen Tagen wieder verschwunden. Am 20. Februar stellten sich Oedeme im Gesicht, sowie an Händen und Füssen ein. — Vierte Transfusion am 18. März in die linke Art. radialis in Höhe von 90 Ccm. Die Dyspnoe war diesmal etwas geringer, übrigens blieben die Symptome dieselben. Der Effect ging bald vorüber, zunehmende Oedeme, Erbrechen, Diarrhoen machten am 9. April Abends dem Leben durch Erschöpfung ein Ende. Die Section ergab weit vorgeschrittene amyloide Degeneration der Nieren, der Milz und des Dünndarms, mässigen Erguss in die Bauchhöhle, ausgedehnte Nekrose am linken Femur.

Fall 2. A. Strauch, 31 Jahre alt, Schneidergeselle, wurde am 19. October 1873 mit einer Fistula ani externa incompl. aufgenommen, welche nach Eröffnung eines Abscesses am Anus seit einem halben Jahre sich entwickelt hatte. Am 21. October wird die Mastdarmwand gespalten und später, als eine noch weitere Unterminirung sich bildet, das Ganze noch einmal mittelst der elastischen Ligatur getrennt, um bei dem schon sehr anämischen Kranken jeden Blutverlust zu vermeiden. Es bilden sich indessen immer neue Ablösungen rings um das Rectum, der Kranke beginnt zu fiebern, bekommt Husten mit Auswurf und verlässt am 1. December sehr unbefriedigt das Hospital, um sich in ein anderes Krankenhaus überführen zu lassen. Am 13. Januar 1874 kehrte er zurück mit einer halbhandgrossen Wunde am Anus, welche durch ausgedehnte Spaltung aller Fisteln zu Stande gekommen war, aber gar keine Neigung zur Heilung zeigte. Er war blass und erschöpft, hatte Fieber mit Morgenremission, quälenden Husten mit starkem Auswurf und zeigte eine grosse Theilnahmlosigkeit. Der leidlich gut gebaute Thorax erweitert sich nicht sehr ausgiebig, die rechte Seite bleibt etwas zurück. Schall über der rechten Clavicula und unter derselben bis zur zweiten Rippe deutlich gedämpft, auch links hat derselbe nicht die normale Intensität. Im Bereiche der Dämpfung rechts bron-



chiales Athmen mit sehr reichlichen mittelgrossblasigen consonirenden Rasselgeräuschen. — Erste Transfusion am 9. Februar 1874. Es werden 150 Ccm. Hammelblut in die linke Art. radialis eingeführt und gleichzeitig durch einen Aderlass etwas mehr als die gleiche Menge Blut entzogen. An der Radialseite des Vorderarmes vom Daumen an bilden sich Sugillationen bis etwa zur Mitte des Oberarmes; Suffocationserscheinungen gering, leichtes Ziehen in der Nierengegend. Eine halbe Stunde später trat ein ¾stündiger Schüttelfrost ein, die Temperatur betrug 1 Stunde nach der Operation 39,6, war nach 3 Stunden auf 37,5, nach 5 Stunden auf 36,1 gesunken. Bis nahezu 2 Tage nach dem Eingriff hörte Husten und Auswurf wie mit einem Schlage auf und begann erst dann sich allmälig wieder einzustellen. Der Kranke befand sich ausserordentlich wohl, was sich schon in seiner sehr gehobenen Stimmung äusserte, die Rasselgeräusche auf der Brust sind sparsamer, der Appetit ist mächtig angeregt, Albuminurie stellte sich nicht ein. Nach 6 Tagen begann das Allgemeinbefinden wieder zu sinken und bald war subjectiv wie objectiv der alte Stand erreicht. Es wurde daher sofort am 16. Februar eine zweite Transfusion gemacht und diesmal 180 Ccm. Hammelblut in die linke Art. tibialis postica injicirt ohne depletorischen Aderlass. Die Suffocationserscheinungen blieben auch diesmal mässig, doch benahm sich Patient sehr ungeberdig und klagte über Schmerzen in der Nierengegend, sowie über heftige Schmerzen im Fuss, welche auch am Abend noch fortbestanden und zur Application einer Eisblase nöthigten. — Der Verlauf war übrigens wie vorher, es kam ein Schüttelfrost, der Urin blieb dauernd eiweissfrei. Nach 4 Tagen befand sich der Kranke ausserordentlich wohl, war von einer ganz eigenthümlichen Heiterkeit und zu allerlei Scherzen aufgelegt, ganz im Gegensatz zu seinem früheren Verhalten. Der Auswurf ist sehr gering, die Dämpfung der rechten Lungenspitze zweifellos weniger deutlich, die Rasselgeräusche geringer; dagegen blieb die Mastdarmwunde völlig unverändert, reactionslos. Am 26. Februar treten fliegende Oedeme im Gesicht und an den Extremitäten auf, obwohl der Urin auch jetzt kein Eiweiss enthielt. Am 2. März war die Dämpfung in alter Stärke wieder hergestellt, die Sputa aber sind viel weniger profus, als vor der Operation, die Oedeme nehmen zu, dabei hat sich nicht unbedeutender Decubitus entwickelt; dennoch ist das subjective Befinden ganz befriedigend. Am 3. März erfolgte plötzlich und unerwartet der Tod. — Section. Ziemlich grosse, anämische Leiche, die Unterbindungswunde hinter dem linken Malleolus ist noch offen, mit schlaffen Granulationen bedeckt. Decubitus am Kreuzbein und den Trochanteren, am Anus eine 3 Zoll lange Wunde, ebenfalls mit schlaffen Granulationen. Fettgewebe überall geschwunden, Musculatur blass röthlich. Aus der eröffneten Bauchhöhle ergiesst sich eine grosse Menge leicht blutig gefärbten Transsudates; dieselbe Flüssigkeit findet sich im Herzbeutel und den Pleuren. Zwerchfell beiderseits ziemlich hoch, Lungen retrahiren sich fast gar nicht. Herz von normaler Grösse, Musculatur blass; die Höhlen enthalten grosse Mengen geronnenen Blutes mit scharfer Abscheidung des Fibrins. Rechte Lunge in ganzem Umfang adhärent, sehr schwer, zeigt auf dem Durchschnitt eine Menge bis wallnussgrosser Cavernen, die mit einer glatten Membran ausgekleidet sind und mit einem oder



mehreren Bronchialästen in offener Communication stehen. Ihr Inhalt besteht aus fetzigen, im Wasser flottirenden, eiterig-grünlichen Massen. Im mittleren und unteren Lappen sind die Cavernen noch nicht so weit entwickelt, man sieht hier überall peribronchitische, käsige Herde. Die linke Lunge zeigt einen viel geringeren Grad desselben Processes, namentlich ist der untere Lappen vollkommen lufthaltig. — Die Unterleibsorgane bieten keine bemerkenswerthen Abnormitäten dar. Die linke Art. radialis zeigt eine Umgehung der Unterbindungsstelle durch einen Seitenast, welcher die Communication mit dem peripheren Ende wieder völlig hergestellt hat. Im linken Handgelenk findet sich etwas Eiter und röthliche Trübung der Gelenkknorpel. — Ob dieser letzte Befund auf Rechnung der Transfusionsmethode zu stellen sei, dafür hat sich kein sicherer Anhalt gewinnen lassen. Da der Kranke während des Lebens gar nicht über seine Hand geklagt hat, so ist die Sache vielleicht nur als eine der bei Phthisikern nicht so seltenen chronischen Gelenkentzündungen aufzufassen, oder eine Folge des zeitweilig ziemlich hohen Fiebers. Immerhin fordert der Befund zur Vorsicht bei der arteriellen Transfusion auf. Je ferner vom Gelenk man die Arterie blosslegt, desto sicherer wird man vor einer Gelenkreizung sein dürfen.

Fall 3. Will, 37 Jahre alt, ein körperlich sehr herabgekommenes Individuum, leidet seit Jahren an Husten und Auswurf, gegen welche er vergeblich verschiedene Bade- und Brunnenkuren gebraucht hat. Vor 2 Jahren wurde er von einem Knochenleiden der linken Hand befallen, welches zu Caries des Metacarpus indicis und der Phalanx I. geführt hat. — Bei der Aufnahme am 9. März 1874 ergab sich folgender Befund: Enorme Abmagerung. Thorax mit tief eingesunkenen Intercostalräumen sowie Supra- und Infraclaviculargruben. Beide Lungenspitzen ausgesprochen gedämpft, bronchiales Athmen und ausgedehnte Rasselgeräusche. Ascites und Anasarca, kein Eiweiss im Urin. An der Hand verschiedene Fisteln. — Am 18. März Transfusion von 120 Ccm. Hammelblut in die linke Art. radialis. Enorme Cyanose, hochgradige Dyspnoe. Puls wird klein und kaum fühlbar, heftiger Drang zum Stuhlgang. Eine Stunde nach der Operation Schüttelfrost, aber ohne Temperaturerhöhung. Am nächsten Tage befand sich der Kranke ausser Bette, wie früher, hat keine besondere Klagen, fühlt sich aber nicht ganz wohl. Die Cyanose ist nicht vollkommen geschwunden, Urin ebenso sparsam wie früher, eiweisslos. Die fleckige Röthung des Armes ist nicht mehr zu constatiren. Am nächsten Morgen erfolgte plötzlich der Tod, wie es scheint, an Lungenödem. — Section. Sehr bedeutender Ascites und Anasarca, auch im Herzbeutel und den Pleuren viel Flüssigkeit. Lungen im Zustande sehr ausgedehnter chronisch-indurativer Pneumonie, daneben Oedem. Nieren völlig gesund.

Fall 4. Theodor Wilhelm, 30 Jahre alt, Büffetkellner, will im Jahre 1864 einen Typhus und darauf rechtsseitige Lungenentzündung überstanden haben und seitdem etwa alle 2 Jahre von einem Blutsturz heimgesucht worden sein. Die letzte Haemoptoë erfolgte im October 1873. Status vor der Transfusion: Körpergewicht 124 Pfund, Temperatur 37,4, Puls 112. Ueber beiden Lungenspitzen bis zur 4. Rippe klingende Rasselgeräusche, rechts vorn bis zur 2. Rippe



Dämpfung. Sputa sehr reichlich, grosse eiterige Ballen, Urin ohne Eiweiss. Patient ist so entkräftet, dass er kaum gehen kann. Erste Transfusion am 17. Februar 1874. Es werden 180 Ccm. Hammelblut in die linke Art. radialis übergeführt. Bei 75 Ccm. beginnt ein Gefühl von Vollsein in Hand und Arm, bei 125 Unruhe, Flimmern vor den Augen, Schwindel, bei 150 steigert sich die Unruhe; dazu kommen Athemnoth, Cyanose und Kreuzschmerzen, welche Symptome bei 180 Ccm. so heftig werden, dass die Operation unterbrochen werden muss. Eine Stunde später Schüttelfrost und Temperatursteigerung bis 39,7. Fünf Stunden nach der Operation ist dieselbe auf die Norm gesunken. Sechs Stunden nach derselben sind die rothen Flecke an Hand und Vorderarm geschwunden, der Urin ist rothgefärbt, enthält Albumin und einige rothe Blutkörperchen. Während der nächsten Nacht dauerten die Kreuzschmerzen fort, die Sputa färbten sich stark blutig, das Allgemeinbefinden besserte sich im Laufe der nächsten Tage sehr bedeutend. Die Dämpfung über der rechten Lungenspitze verschwand nahezu, der Auswurf verringerte sich. Wegen Schwellung und Röthung der Wundränder mussten die Suturen nach 2 Tagen entfernt werden und trat Eiterung in der Wunde auf. Nach 2 Tagen war Sputum und Urin frei von Blut und Eiweiss. Am 21. Februar Fieber, am nächsten Tage Ausbruch einer allgemeinen Urticaria, welche nach 3 Tagen völlig geschwunden war. Nachdem nun die Kräfte noch eine kurze Zeit sich gehoben hatten, so dass Patient ohne Anstrengung umhergehen konnte, stellten sich nach 14 Tagen die alten Symptome, Dämpfung, Husten und Auswurf wieder her, die Kräfte begannen wieder abzunehmen. — Zweite Transfusion am 11. März von 150 Ccm. Hammelblut in die Tibialis postica dextra. Die Erscheinungen waren noch heftiger als das erste Mal, Patient wurde fast vollkommen asphyktisch und dunkel cyanotisch. Der Urin färbte sich blutig, enthielt aber kein Eiweiss, die Sputa enthielten wiederum Blut. Bis zum 25. besserte sich das Allgemeinbefinden wieder bedeutend, auch trat nach der Operation eine schnelle Heilung der noch eiternden Armwunde ein. Am 2. April wurde das Wohlbefinden durch eine starke Haemoptoë unterbrochen, welche mehrere Tage dauerte und den Kranken sehr erschöpfte. Seitdem hat er sich wieder langsam erholt (Mitte April) *).

Fall 5. Fiedler, 39 Jahre alt, leidet seit $1\frac{1}{2}$ Jahren an Husten und Auswurf. Status vor der Transfusion: Hochgradige Abmagerung, äusserste Schwäche. Beide Lungenspitzen gedämpft, bronchiales Athmen, ausgedehnte klingende Rasselgeräusche, Pfeifen und Schnurren. Temp. 92, Puls 39, Respiration 26. Transfusion am 11. März 1874 von 150 Ccm. Hammelblut in die linke Radialis. Dyspnoe, Cyanose, Kreuzschmerzen. Nach 1 Stunde Schüttelfrost, Temp. 41, Puls 100, Resp. 32. Am nächsten Tage blutig gefärbter, eiweisshaltiger Urin. Das Allgemeinbefinden verschlechtert sich in den nächsten Tagen, Fieber dauernd höher wie vor der Operation, Tod am 22. März, also 11 Tage

*) Inzwischen ist auch dieser Kranke, sowie Fall 6, letztere erst viele Wochen später, seinem Grundleiden erlegen.



nach derselben. — Section. Obere Lungenlappen enthalten mehrere bis wallnussgrosse Cavernen, sonst zahlreiche peribronchitische, käsige Herde durch die Lunge zerstreut, ebenso spärliche miliare Knötchen im Lungengewebe und auf den Pleuren. Im ganzen Dünndarm zahlreiche, vorwiegend den Peyer'schen Haufen angehörende Geschwüre.

Fall 6. Frau Wight, 44 Jahre alt, aus phthisischer Familie, hatte vor einem halben Jahre Bluthusten, seitdem dauernd Husten und Auswurf. Ueber der ganzen rechten Lunge Dämpfung und klingende Rasselgeräusche; links oben abgeschwächtes unbestimmtes Athmen, unten und hinten pleuritisches Reiben. 18. März 1874. Transfusion von 120 Ccm. Hammelblut in die linke Radialis. Die gewöhnlichen Symptome, aber in mässigem Grade stellten sich ein. Die Temperatur betrug vor der Operation 38,3, stieg auf 39,6 und fiel nach 5 Stunden bis auf 35,0, so dass Reizmittel nöthig wurden. Die Kranke hat sich erholt, doch sind gegenwärtig die Kräfte wieder im Sinken, zumal da ein remittirendes Fieber unbeeinflusst fortbesteht (s. vorige Seite, Note).

Fall 7. Jordan, 23 Jahre alt, leidet seit einem Jahre an Husten und Auswurf, ist äusserst abgemagert und so schwach, dass er nicht mehr zu gehen vermag. Dämpfung über beiden Lungenspitzen, Geräusch des gesprungenen Topfes, bronchiales Athmen mit amphorischem Klang. Ueber die ganze Lunge verbreitete Rasselgeräusche. Temp. 37,6, Puls 128, Transfusion 11. März 1874 von 90 Ccm. Hammelblut in die linke Radialis, welche sehr geringe Dyspnoe und leichte Cyanose hervorruft. Darauf Schüttelfrost von kurzer Dauer, Temp. 39,6. Urin blutig gefärbt, eiweisshaltig, kehrt am nächsten Tage aber zur Norm zurück. Die Wunde heilt prima intentione. Am 5. Tage tritt Urticaria auf, welche 2 Tage andauert. Die Operation äussert keinen merklichen Effect und am 24. März erfolgt der Tod aus Erschöpfung. — Section. In beiden Lungenspitzen hühnereigrosse Cavernen mit schmierigem Inhalt; zahlreiche peribronchitische Herde. Die linke Lunge fast völlig luftleer. Sehr zahlreiche Ulcerationen im Dickdarm.

Fall 8. Ernst Blank, 26 Jahre alt, Krankenwärter, wurde am 6. März 1874 von Typhus befallen, welcher am 31. März bei sehr hoher Temperatur zu heftigen Darmblutungen führte, die den Kranken so erschöpften, dass am 5. April unter beginnendem Trachealrasseln und sehr kleinem Pulse der Tod nahe zu sein schien. Transfusion von 150 Ccm. Hammelblut in die linke Art. radialis, welche merkwürdig geringe Symptome bei dem schon etwas somnolenten Kranken hervorriefen. Der Puls hob sich etwas nach der Operation, allein nach 4 Stunden erfolgte trotzdem der Tod unter zunehmender Erschöpfung. Die Section wurde nicht gestattet.

Aus vorstehendem Beobachtungsmaterial lässt sich Folgendes zusammenfassen:

Die Krankheiten, welche zur Transfusion Veranlassung gaben, waren:



Oberschenkelschussfractur mit amyloider Degeneration der Nieren 1 Fall.
Phthisis pulmonum . . . . 4 Fälle.
„ „ mit Mastdarmfistel . . . . 1 Fall.
„ „ mit Fingercaries . . . . 1 „
Typhus mit Darmblutungen . . . . 1 „

Für die 12 mit dem Schliep'schen Transfusor ausgeführten Operationen wurde 10 Mal die A. radialis, 2 Mal die A. tibialis postica benutzt.

Die Erscheinungen waren bei allen Patienten ziemlich gleich. Der Kranke meldete zunächst ein Gefühl von Prickeln, welches sich bei Benutzung der Radialis zuerst im Daumen bemerkbar machte. Bald schwoll letzterer etwas an und färbte sich hellroth; der Kranke fühlte einen warmen Strom den Arm hinaufrieseln, die Hautvenen desselben begannen zu turgesciren, das Gesicht röthete sich. Der Kranke wurde unruhig, begann schwer zu athmen, das Gesicht wurde cyanotisch, zuweilen auch die Brust, die Athemmuskeln arbeiteten heftig, die Hand griff nach dem Rücken und oft erschollen laute Klagen über mehr oder weniger intensive Kreuzschmerzen. Häufig stellte sich Stuhldrang, zuweilen unwillkürlicher Stuhlabgang ein. Wurde auf dieser Höhe, welche einmal schon nach 90 Ccm., gewöhnlich erst nach 120—180 Ccm. erreicht war, die Transfusion abgebrochen, so wurde das Gesicht oft vollkommen blass, mit bläulichem Anflug, der Puls klein, die Respiration nach wie vor mühsam. Flimmern vor den Augen, Ohnmachtsanwandlungen blieben selten aus. Die Hand, besonders der Daumen, war meist stark geschwollen, mit unregelmässigen, dunkelblaurothen Flecken bedeckt, welche sich vorwiegend längs der Radialseite des Vorderarmes bis zur Ellenbeuge, oft noch über diese hinaus erstreckten. Die Klage über heftige Kreuzschmerzen hielt mehrere Stunden an. Wurde der Kranke in's Bett gebracht, so stellte sich ½—1 Stunde nach der Operation ein intensiver Schüttelfrost ein, mit dem gewöhnlich eine Temperaturerhöhung mindestens bis zu 39,2 verbunden war; in einem Falle von Phthisis, wo die Temperatur vor der Operation schon 39 betrug, stieg sie 1 Stunde darauf bis auf 41. Dieser Temperaturerhöhung folgte meist ein profuser Schweiss, die Temperatur sank allmälig wieder und hatte nach 5—6 Stunden die Norm erreicht; in einem Falle aber sank sie bis auf 35, so dass durch Reizmittel der drohende Collapsus be-



kämpft werden musste. — Mit der normalen Temperatur stellte sich bei einigen Kranken ein ungemeines Behagen ein, verbunden mit einem riesigen Appetit, der kaum zu befriedigen war und mehrere Tage, längstens 7 Tage lang anhielt. Der Husten mit profusem Auswurf verschwand in einem Falle wie mit einem Zauberschlage; erst nach 30 Stunden wurde wieder das erste Sputum entleert, doch blieb die Expectoration mehrere Tage lang höchst mässig. Selbst die localen Krankheitserscheinungen besserten sich einige Male in höchst auffallender Weise. — Die so gewonnene merkwürdige Besserung des Allgemeinbefindens hielt längstens 8—12 Tage an; dann stellten sich alle Krankheitssymptome allmälig wieder ein und nach 2—3 Wochen war der Patient auf den alten Stand zurückgekommen. Die nun wiederholten Transfusionen haben fast in keinem Falle dem Kranken eine irgendwie wesentliche Besserung verschafft; im Gegentheil bekam ich den Eindruck, als ob dieselben eher schadeten, als ob wenigstens eine etwa schon vorhandene Neigung zu serösen Transsudaten erhöht würde.*) Blutiger Urin mit wirklichen Blutkörperchen ist nur einmal beobachtet; einige Male war derselbe etwas dunkler, sanguinolent gefärbt, liess aber unter dem Mikroskop keine Blutkörperchen erkennen. Hin und wieder trat eine mässige Eiweissmenge auf. Urticaria ist 2 Mal beobachtet worden und zwar 4—5 Tage nach der Operation. Der Ausbruch leitete sich mit grossem Unbehagen oder mit Fieber ein und verlief in wenigen Tagen.

Auf die Erklärung der genannten Erscheinungen will ich mich hier nicht einlassen, da dieselbe wahrscheinlich nur durch umfassende Thierexperimente geliefert werden kann; nur ein Symptom möchte ich berücksichtigen, um die Aufmerksamkeit späterer Beobachter auf einige wichtige Punkte zu lenken: ich meine die Dyspnöe. Die nach den bisherigen Anschauungen naheliegende Idee, dass die Dyspnöe abhängig sei von der Zunahme der Blutmenge, kann schon bei Betrachtung der obigen Krankengeschichten nicht aufrecht erhalten werden, da dieselbe ebensowohl eintrat, wenn ein depletorischer Aderlass gemacht

*) Diese Ansicht ist inzwischen durch physiologische Versuche gestützt worden.



wurde, als wenn dies nicht geschah; ja sie trat sogar ein, wenn mehr Blut entzogen als zugeführt wurde. Ausserdem ist aber durch Worm Müller*) in einer Reihe schöner Versuche nachgewiesen worden, dass die Blutmenge eines gesunden Thieres ohne jeden Schaden und ohne Erhöhung des arteriellen Blutdruckes um mehr als ein Sechstel vermehrt werden kann, weil die Capillaren, die kleinen Arterien und Venen mit Leichtigkeit eine bedeutend grössere Blutmenge aufzunehmen im Stande sind, als sie gewöhnlich fassen. Es findet vermittelst des vasomotorischen Nervensystems eine Accommodation an stärkere oder schwächere Füllungsgrade statt. Wir sind demnach genöthigt, an eine specifische Wirkung des Thierblutes zu denken. Herr Professor Traube, welcher bei einer meiner Transfusionen zugegen war, machte darauf aufmerksam, dass die Erklärung dieser Erscheinung vielleicht in dem Umstand zu suchen sei, dass das Blut der Grasfresser bedeutend reicher an Kohlensäure ist, als das menschliche. Wird nun plötzlich eine grössere Menge kohlensäurereiches Blut den menschlichen Lungen zugeführt, so sind dieselben ausser Stande, das Blut schnell genug zu oxydiren, obwohl die Zahl der Athemzüge zunimmt; daher eine Ueberfüllung des Blutes mit CO_2 und Symptome der beginnenden Kohlensäureintoxication. — Ein physiologischer Versuch, den wir zur Prüfung dieser Hypothese unternahmen, misslang; dagegen liessen wir bei der nächsten Transfusion den Kranken während der Dyspnöe comprimirte Luft durch den Waldenburg'schen Apparat einathmen. Die Athemnoth wurde in der That geringer und würde ein Versuch, während der Dyspnöe reinen Sauerstoff einathmen zu lassen, vielleicht zur Lösung dieser Frage führen können.

Wesentlich gestützt wird diese Anschauung durch eine Transfusion mit Menschenblut, welche ich vor Kurzem unternahm und zwar nach einer Methode, wie sie bisher noch nicht geübt worden, nämlich durch directe Ueberleitung von Arterie zu Arterie. Ich

*) Worm Müller (Die Abhängigkeit des arteriellen Druckes von der Blutmenge. Berichte der Kön. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften. 12. December 1873) konnte nach Einspritzung grosser Blutmengen bei mehreren Sectionen vorher gesunder Thiere Ansammlungen von Exsudaten in der Peritoneal- und Pleurahöhle, sowie hin und wieder Oedeme nachweisen.



möchte dieselbe als directe **doppelt-arterielle Menschenbluttransfusion** bezeichnen. Dass diese Art der Transfusion allen physiologischen Verhältnissen am besten Rechnung trage, war mir längst klar, dass die Unterbindung und Durchschneidung einer Arterie vom Caliber der Radialis keine wesentlichen Gefahren biete, schien mir ebenfalls nach den bisherigen Erfahrungen über arterielle Transfusionen sichergestellt. Es handelte sich nur darum, einen Menschen zu finden, der sich aus Interesse für einen anderen zu einer 8tägigen Inactivität seines l. Armes entschloss. — Da der Fall in mancher Beziehung ein hohes Interesse beanspruchen darf, so sei es mir gestattet, die Krankengeschichte etwas genauer anzuführen.

Pauline P., ein 20jähriges, gut entwickeltes Mädchen aus gesunder Familie, war sonst gesund, nur immer etwas blass. Vor einem halben Jahre bemerkte sie über dem linken Darmbeinkamme in der Nähe der Wirbelsäule eine allmälig zunehmende Geschwulst; gleichzeitig entwickelten sich allerlei scrophulöse Symptome, Herpes conjunctivae, Ozaena etc. Der als kalter Abscess erkannte Tumor wurde mehrmals punctirt, wobei sich ein blutig gefärbter, dünner, flockiger Eiter entleerte, der sich stets schnell wieder ansammelte. Nachdem das Allgemeinbefinden sich nach Gebrauch von Leberthran wesentlich gebessert hatte, entschloss ich mich zur weiten Eröffnung des Abscesses unter Lister'schem Carbolregen in der Annahme, dass die Beckencaries, wie die Schmerzhaftigkeit des Darmbeines anzudeuten schien, nur eine oberflächliche und chirurgischen Instrumenten zugänglich sei. Darin hatte ich mich indessen getäuscht. Es führten zwei Gänge an der Vorderfläche der Darmbeinschaufel in's Becken hinein, ohne dass die Sonde irgendwo den kranken Knochen zu erreichen vermochte. Unter Lister'scher Behandlung verlief der Fall 14 Tage lang fieberlos; dann aber stellte sich hohes Fieber ein und gleichzeitig entwickelte sich dunkle Fluctuation nach innen von der linken Spina anter. sup. Als das Fieber die Kräfte zu erschöpfen drohte, machte ich zunächst eine Punction des Abscesses, welche aber für den Eiterabfluss nicht genügte und liess daher eine Incision neben der Spina folgen, die mich auf eine rauhe Stelle der Innenfläche der Darmbeinschaufel und von da durch den M. iliacus internus hindurch in eine ungeheure Eiterhöhle im extraperitonealen Bindegewebe führte. Ein Drainagerohr wurde von vorn nach hinten durch das Becken gelegt und vermittelte den Eiterabfluss so vollständig, dass das Fieber vollkommen verschwand; doch verfielen allmälig die Kräfte in Folge des grossen Säfteverlustes. Eine Bemerkung von meiner Seite, dass in diesem Falle vielleicht eine Transfusion, am liebsten mit Menschenblut nützen könne, bewog eine Freundin der Kranken, ein sehr robustes junges Mädchen, welches sich wegen colossaler Hypertrophie beider Brustdrüsen seit Monaten im Hospital befand, sich als Blutspenderin anzubieten. Am 25. März d. J. wurde die Operation in der gewöhnlichen Weise ausgeführt; nur entstand eine nicht geringe Schwierigkeit dadurch, dass die



geknöpfte Canüle des Transfusors für die Radialis zu dick war und wir eine zweite schief schreibfederförmige Canüle nehmen mussten, durch welche das Ansaugen des Blutes erschwert wird. Eine dünnere Canüle wird in Zukunft diese Schwierigkeit beseitigen. Es gelang etwa 250 Ccm. Blut überzuleiten, ohne dass irgend ein beunruhigendes Symptom eintrat, eine Blutmenge, die wir bei Hammelblut wegen hochgradiger Dyspnoe nie haben erreichen können. Trotz des Fehlens der vorhin beschriebenen Symptome aber trat eine Stunde nach der Operation ein ¾stündiger Schüttelfrost auf mit einer Temperatursteigerung bis 39,2. Am Abend war die Kranke fieberfrei und hatte ungeheuren Appetit. Die Kräfte hoben sich, die Eiterung liess nach. Auch jetzt, 3 Wochen nach der Operation, ist der günstige Einfluss derselben noch unverkennbar, wenn auch offenbar im Rückgange begriffen. Die Armwunde ist prima intentione geheilt, nicht so bei der Blutspenderin, deren Wunde wegen der nicht passenden Canüle etwas misshandelt war; indessen ist sie inzwischen auch durch Granulationen geheilt, nachdem eine leichte Phlegmone zur Entfernung der Naht gezwungen hatte.

Noch an demselben Tage assistirte ich in der Privatpraxis Herrn Schliep bei einer zweiten nach demselben Modus ausgeführten Operation.

Der Kranke litt an Typhus in der dritten Woche, fieberte stark, war sehr heruntergekommen und völlig somnolent. Es gelang wegen der unpassenden Canülen nur 2 Unzen überzuführen, was den unmittelbaren Erfolg hatte, dass der Kranke klarer wurde. Doch war der Effect nur vorübergehend und erfolgte der Tod 2 Tage später. *)

*) Seitdem ich diesen Vortrag gehalten, habe ich noch in einem dritten Falle die directe doppelt-arterielle Menschenbluttransfusion ausgeführt. Eine Frau, welche seit 6 Wochen an heftiger Metrorrhagie gelitten hatte, kam auf's äusserste anämisch und gänzlich erschöpft in's Hospital. Die Untersuchung ergab keinen bestimmten Anhalt für die Ursache der Blutung, nur schien der Fundus uteri vergrössert zu sein. Da bei fortdauerndem Blutverlust eine dringende Indicatio vitalis vorlag, so zögerte ich nicht mit einem operativen Eingriff. Nach bilateraler Spaltung der Portio vaginalis entdeckte der Finger in der Uterinhöhle eine Menge weicher Scheimpolypen, welche mit einer Kornzange entfernt und mit dem scharfen Löffel von ihrem Grunde abgeschabt wurden. Die Blutung während der Operation war sehr unbedeutend, doch blieb die Kranke sehr erschöpft. Nach circa 12 Stunden stellten sich peritonische Erscheinungen ein; der Leib wurde schmerzhaft, trieb sich etwas auf, es erfolgte mehrmaliges Erbrechen. Am folgenden Tage war ein geringes Exsudat oberhalb der Symphyse nachzuweisen, der Puls war sehr klein, das Gesicht verfallen. Ohne Steigerung, aber auch ohne Nachlass dauerten die Symptome bis zum zweiten Tage; der Puls war kaum noch fühlbar, Temp. 39,2. Die Prostration der Kräfte bis auf's äusserste gediehen. Unter diesen Umständen entschloss ich mich zu dem Versuche einer Transfusion in der Idee, dass die immerhin mäs-



Kehren wir nun zur Betrachtung der Thierbluttransfusionen zurück, so ergiebt sich als das etwas niederschlagende Facit der oben mitgetheilten Krankengeschichten, dass von 8 der obigen Kranken nur noch 2 am Leben sind*), dass bei keinem auf länger als 10—14 Tage ein wahrnehmbarer Nutzen hat geschaffen werden können, dass dagegen einmal (Fall 4) durch eine der Transfusion 3 Wochen später folgende heftige Hämoptöe, ein zweites Mal (Fall 5), durch dauernde Erhöhung des Fiebers mit Wahrscheinlichkeit durch den Eingriff selbst Schaden gestiftet wurde. Freilich wird man mir mit Recht einwenden können, dass die mitgetheilten Fälle sehr unglücklich gewählt waren. Die Section ergab bei den 4 Phthisikern jedes Mal sehr weit vorgeschrittene

sige Peritonitis bei genügenden Körperkräften vielleicht überstanden werden könnte. Da ein Hammel schnell zu beschaffen war, so wurden der Kranken am 15. April Mittags 90 Ccm. Hammelblut in die linke Art. radialis transfundirt. Es traten gar keine unangenehmen Erscheinungen dabei auf, nur das Gesicht färbte sich leicht bläulich. Dessen ungeachtet stellte sich eine halbe Stunde später ein intensiver Schüttelfrost ein mit Temperatursteigerung bis 39,6. Am Abend war die Kranke etwas munterer geworden, die Temp. 38,3, doch war die Erschöpfung immer noch sehr bedeutend. Da der inzwischen citirte kräftige Sohn der Kranken sich zu einer Hergabe von Blut entschloss, so wurde sofort eine zweite directe Transfusion von der linken Art. radialis des Sohnes in die rechte Art. radialis der Mutter vorgenommen. Diesmal wurden 215 Ccm. Blut übergeführt, ohne dass irgend ein unangenehmes Symptom auftrat. Der Puls wurde wieder fühlbar, die Kranke wurde munterer und schöpfte neue Hoffnung. Ein Schüttelfrost blieb aus, die Temperatur stieg auf 39,3; doch stellte sich nach einiger Zeit wiederum Erbrechen ein, die Kräfte sanken von Neuem und 7 Stunden nach der zweiten Transfusion erfolgte der Tod. — Trotzdem also an einem Tage nahezu 1 Pfund Blut transfundirt worden, konnte keine wesentliche Hebung des Pulses erzielt werden, eine Thatsache, die wohl berücksichtigt zu werden verdient. — Section. Jauchige Endometritis, eitrige Salpingitis; aus der rechten Tuba entleerte sich auf Druck dicker Eiter. Allgemeine Peritonitis mit mässigem Exsudate und Injection der Darmschlingen. Ziemlich starke Hyperämie der Nieren, während alle anderen Organe sehr blass und anämisch waren. Beide Hände blau gefärbt, am intensivsten die linke. Die centralen Enden der beiden Artt. radiales sind fast völlig blutleer, während die peripheren auf eine weite Strecke durch einen Pfropf verschlossen sind. Eine Verletzung der Intima durch die Canüle war nirgends nachweisbar.

Das constante Fehlen der Suffocationserscheinungen bei selbst sehr starken Transfusionen mit Menschenblut ist physiologisch sehr interessant und weist mit Nachdruck darauf hin, dass diese Erscheinung bei Anwendung von Hammelblut nur als eine specifische Wirkung des letzteren aufzufassen ist.

*) S. dagegen S. 393, Note.



Processe in den Lungen und im Darm, 1 Mal hochgradige amyloide Degeneration, 1 Mal wurde die Operation bei schon vorhandener Agone unternommen; allein obwohl die Fälle von vornherein hoffnungslos aussahen, so hielt ich mich nach den Erfolgen, welche Hasse veröffentlicht hat, doch zu einem Versuche in dieser Richtung für berechtigt. Zu diesen offenbaren Misserfolgen der Operation kommen 3 inzwischen bekannt gewordene Todesfälle während der Lammbluttransfusion selbst. Der erste betraf einen an Paralysis agitans leidenden Kranken von Hasse; der zweite ist von Masing in St. Petersburg (St. Petersburger med. Zeitung 1873) mitgetheilt worden. Er betraf einen durch Erysipele nach der Lithotomie auf's äusserste herabgekommenen Kranken, bei dem die erste Transfusion einen schnell vorübergehenden Erfolg, die zweite plötzlichen Tod zur Folge hatte. Der dritte Unglücksfall, welchen ich aus mündlicher Mittheilung des Dr. Schmidt in Essen kenne, ereignete sich bei einer an hochgradiger Leukämie leidenden Kranken. — Diese Misserfolge könnten von den Gegnern der Lammbluttransfusionen sehr wohl gegen dieselbe in's Feld geführt werden; allein die wenn auch vorübergehenden Besserungen sind in einzelnen Fällen so ausserordentlich überraschend, so bestechend, dass man den Eindruck bekommen *muss*, die Operation würde in geeigneten Fällen zum gewünschten Ziele führen. Meine Meinung geht dahin, dass das Menschenblut zwar aus physiologischen Gründen das beste Transfusionsmaterial abgiebt, dass aber das Hammelblut ein ausgezeichnetes Surrogat sei, dessen Anwendung nur etwas mehr Vorsicht erfordert; ferner dass die Misserfolge der Lammbluttransfusionen, wie der Transfusionen überhaupt, *nur in den unrichtigen Indicationen* zu suchen sind.

Wenngleich es kühn erscheinen mag, schon jetzt Indicationen und Contraindicationen aufzustellen, so muss doch einmal damit der Anfang gemacht werden und werde ich sehr gern bereit sein, bei entgegenstehenden grösseren Erfahrungen von anderer Seite meine Anschauungen zu corrigiren. Vor der Hand aber werde ich *nicht* mehr transfundiren:

1) Bei Krankheiten, welche nach bisherigen Anschauungen unheilbar sind, d. h. bei Lungenaffectionen, welche zu tiefgreifenden Veränderungen des Parenchyms geführt haben, bei bösartigen



Neubildungen, chronischen Nierenkrankheiten, chronischen Gehirn- und Rückenmarkskrankheiten, sowie Leukämie.

2) Bei acuten fieberhaften Krankheiten oder Erschöpfungszuständen in der Agone.

Dagegen sehe ich auch in Zukunft als Indicationen an:

1) Acute Anämie durch sehr bedeutende Blutverluste.

2) Chronische Anämie bei Chlorose oder langdauerndem Säfteverlust, vorausgesetzt, dass die Quelle des Verlustes einer energischen Therapie zugängig ist.

3) Hartnäckige chronische Bronchialcatarrhe, welche nachweislich noch zu keinen tiefgreifenden Veränderungen des Lungenparenchyms geführt haben.

4) Heilbare Krankheiten des Magens und Darms, in Folge deren die Ernährung auf's äusserste darniederliegt.

5) Heilbare acute Krankheiten, welche die Kranken zu erschöpfen drohen.

6) Vielleicht Septicämie und Pyämie, vorausgesetzt, dass die Quelle der Infection vernichtet werden kann.

7) Kohlenoxydgasvergiftungen, vorausgesetzt, dass menschliches Blut zu haben ist; denn nach der oben entwickelten Hypothese würde ich vor der Hand nicht wagen, in diesen Fällen Lammblut zu verwenden.

Auf diesen Kreis der Indicationen werde ich mich vorläufig beschränken und glaube, dass es im Interesse der Sache läge, wenn eine ähnliche Beschränkung allgemein acceptirt würde. Die Neigung, die Operation ohne Auswahl zu verrichten, die dadurch auf's höchste gespannte Erwartung bei Aerzten und Laien, hat schon einmal die Transfusion so in Misscredit gebracht, dass sie 150 Jahre brauchte, um von neuem Aufnahme zu finden. Je vorsichtiger wir also vorangehen, desto sicherer werden wir sein, einen dauernden Gewinn für die Wissenschaft und für die Menschheit zu erzielen und der Operation für eine gewisse Anzahl von Fällen eine Basis zu geben, von der aus mit grösserer Sicherheit als bisher neues Terrain erobert werden kann.

Die Blutentnahme ist für mich keine Frage mehr. In dringenden Fällen nehme ich es, wo ich es finde, vom Menschen oder einem der oben genannten Thiere, wobei ich physiologisch dem ersteren den Vorzug gebe. Habe ich Zeit, die Operation vorzu-



bereiten, so werde ich immer Thierblut wählen, um nicht einen zweiten Menschen zu gefährden. — Ebenso glaube ich, dass man in Bezug auf die Apparate und die Methoden bisher zu einseitigen Ansichten huldigte. Obwohl ich den Schliep'schen Transfusor für das beste Instrument und die directe arterielle Transfusion für die beste Methode halte, so würde ich mich doch keinen Augenblick scheuen, jeden anderen Apparat zu benutzen, der gerade zur Hand ist und die arterielle Transfusion mit der venösen zu vertauschen.

Nachschrift.

Vor einigen Wochen ist im Augusta-Hospital wiederum eine Transfusion zur Ausführung gekommen, welche für die Verwerthung des Thierblutes vielleicht von Bedeutung werden könnte, nämlich eine doppelt-arterielle Transfusion mit ventilirtem Hammelblute. Auf Anregung des Herrn Prof. Traube und unter Leitung desselben hatten wir im Hospital eine Reihe von Experimenten begonnen, um festzustellen, ob wirklich der höhere Kohlensäuregehalt dem Hammelblute seine unangenehmen Nebenwirkungen verleihe und ob es nicht möglich sei, dieselben zu vermeiden. Letzteres sollte erreicht werden durch eine Ventilation des Blutes. Versetzt man nämlich ein Thier in Apnoe, indem man seine eigene Respiration durch eine künstliche ersetzt, so sinkt der Kohlensäuregehalt des Blutes ziemlich bedeutend, während der Gehalt an Sauerstoff nur wenig zunimmt. Demnach muss das kohlensäurereiche Hammelblut durch Ventilation in Bezug auf seinen Gasgehalt dem menschlichen und dem Hundeblut ähnlicher werden. Noch bevor ein positives Resultat erreicht werden konnte, wurden diese Versuche leider durch die Erkrankung des Herrn Prof. Traube unterbrochen; doch reifte durch dieselben bei uns der Vorsatz, die nächste Transfusion nach diesem Plane auszuführen.

Am 9. Juni 1874 liess sich A. Terpitz, ein 58jähriger Kaufmann, wegen eines Kniegelenkleidens in's Hospital aufnehmen, welches sich im Laufe von 2 Jahren entwickelt hatte. Es fand sich eine stark fluctuirende Anschwellung des rechten Kniegelenks, stark eiternde Fistel in der Kniekehle, nachweisbare Rauhigkeit an den Gelenkflächen, hohes abendliches Fieber. Trotz mancher Bedenken wurde die Resection des Gelenkes beschlossen, welche wegen äusserer



Gründe einige Tage aufgeschoben werden musste, am 13. Juni aber schleunigst zur Ausführung kam, als deutliche Zeichen jauchiger Zersetzung des Exsudates und beginnender septischer Intoxication ein längeres Zuwarten unthunlich machten. Bei dem Resectionsversuch am 13. Juni um 11 Uhr Morgens fanden sich ausgedehnte käsige Herde in beiden Gelenkenden und wurde daher sofort zur Amputation des Oberschenkels im unteren Drittel übergegangen. Trotz geringem Blutverlust trat nach der Operation ein so vollkommener Collaps in Folge von Shok ein, dass Abends 7 Uhr bei einer Temperatur von 33.9, kaum fühlbarem Pulse und Delirien der Tod jeden Augenblick zu erwarten stand. Unter diesen Umständen entschloss sich mein Assistent, Herr Dr. Bruberger, in meiner Abwesenheit zur sofortigen Transfusion. Einem Hammel wurde durch eine in die Trachea eingeführte Canüle mittelst eines Blasebalges Luft in die Lungen geführt und das Thier dadurch apnoetisch gemacht. Dann wurde die Carotis des Thieres mit der linken Radialis des Kranken verbunden und mittelst des Transfusors 220 Ccm. Blut übergeleitet. Der Sterbende erholte sich während der Operation, wurde völlig klar, alle unangenehmen Symptome, Dyspnoe, Cyanose, Kreuzschmerz etc. blieben aus; selbst der sonst so constante Schüttelfrost wurde vermisst. Am nächsten Morgen hatte der Kranke nach einer ruhigen Nacht eine Temperatur von 37,6 und war völlig klar und besinnlich. Am Abend des zweiten Tages indessen traten unter hohem Fieber wieder die Symptome der Septicämie in den Vordergrund, denen der Kranke am dritten Tage erlag. — Sollte es sich bei weiteren Versuchen bestätigen, dass das ventilirte Hammelblut unter keinen Umständen unangenehme Nebenwirkungen hervorbringt, so dürfte damit der Verwendung des Thierblutes eine neue Bahn eröffnet sein.



XVII.

Ueber das Operations-Verfahren bei der directen Thierblut-Transfusion.

Von

Dr. Oscar Hasse,

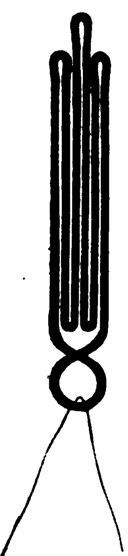
in Nordhausen.*)

(Mit einem Holzschnitt)

M. H.! Man hat meinem Verfahren und meinem kleinen Apparate den Vorwurf der leichten Gerinnselbildung gemacht. Ich wüsste nicht, woran es liegen könnte, dass gerade in meinem Apparate die Gerinnung des arteriellen Blutes, zumal des Lammblutes, welches so reich an festen Bestandtheilen und so ausserordentlich gerinnungsfähig ist, leichter zu Stande kommen sollte, als in jedem anderen Apparate. Aber den grossen Vorzug hat mein Apparat vor den übrigen bis jetzt beschriebenen und empfohlenen voraus, dass man jede Gerinnung sofort wahrnimmt, sobald sie eingetreten ist. Bei der Ausführung der directen Lammbluttransfusion nach meiner Methode ist es erforderlich, sich einen vollständig blutleeren Gefässabschnitt sowohl an der Arterie des Lammes wie an der Vene des Patienten herzustellen, bevor man die Glascanülen in diese Gefässe einführt und einbindet. Zu dem Ende werden zunächst beide Gefässe in einer Ausdehnung von 5 bis 6 Cm. frei präparirt, die hier etwa vorhandenen Seitenzweige und Anastomosen mit feinen carbolisirten Darmsaiten doppelt unterbunden und zwischen diesen Ligaturen durch-

*) Vortrag, gehalten in der 2. Sitzung des III. Congresses der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie, am 9. April 1874.

schnitten. Dann wird jedes der beiden Blutgefässe in dem unteren Wundwinkel, also an seiner peripherischen Seite ebenfalls mit Catgut unterbunden, und dasselbe damit an dieser Stelle definitiv geschlossen. Von der centralen Seite her darf dagegen nur ein zeitweiser Verschluss stattfinden, dessen schnelle Aufhebung wir jeder Zeit in der Hand haben. Für diesen Zweck habe ich bisher drei verschiedene Arten der Compression geübt. Obenan steht die Digital-Compression, welche von einem Assistenten in der Weise ausgeführt wird, dass er die Arterie des Lammes zwischen Daumen und Zeigefinger zusammendrückt. Da es mir aber bei meinen Operationen häufig an der nöthigen Assistenz fehlte, so war ich gezwungen, durch todte Instrumente die Leistungen kundiger Hände zu ersetzen. Für die A. carotis des Thieres bediente ich mich deshalb bei meinen früheren Transfusionen kleiner neusilberner Arterien-Pincetten mit gekreuzten federnden Branchen. Da jedoch diese Pincetten oft einen so starken Druck auf die weichen Arterienwandungen des Lammes ausüben, dass Quetschung der M. intima und Thrombenbildung dadurch verursacht wird, so habe ich mir eine milder federnde Arterien-Klemme durch sechsfach nebeneinander gebogenen Silberdraht hergestellt. Durch diese Biegungen entstehen an dem vorderen Ende des kleinen Instrumentes drei Zungen, die leicht nach oben gekrümmt sind, und deren mittlere um 4 bis 5 Mm. die beiden seitlichen überragt. An dem hinteren Ende hat das Instrumentchen einen kleinen, ringförmigen Handgriff, in welchen noch ein Seidenfaden eingebunden ist.



Man greift nun mit der mittleren, vorstehenden Zunge unter das Gefäss, drückt an dem kleinen, ringförmigen Handgriffe leicht nach oben, wodurch ein Klaffen der Branchen erzeugt wird, und schiebt nun das so geöffnete Instrument über das Blutgefäss, lässt dann mit dem Drucke nach oben nach, worauf das Instrument federnd schliesst. Dasselbe ist so leicht, dass es keine Zerrung am Gefässe hervorruft, während es an demselben hängt, und kann man es durch einfachen Zug an dem



Bändchen leicht wieder von der Arterie entfernen und damit die Compression schnell aufheben.

Für den zeitweisen Abschluss des Blutes aus dem blossgelegten Stücke der Vene des Patienten empfiehlt sich zunächst wieder am meisten die Digital-Compression, welche von einem Assistenten durch einfachen leichten Druck des Zeigefingers auf die centrale Seite der blossgelegten Vene bewirkt wird. Zweitens habe ich mir denn auch für die Vene aus etwas dünnerem Silberdraht der oben erwähnten Arterien-Klemme analoge Venen-Klemmen anfertigen lassen. Eine solche wird in der oben beschriebenen Weise über die Vene geschoben und seiner Zeit wieder abgezogen.

Eine dritte Art der Compression der blossgelegten Vene habe ich dann noch durch Ueberstreifen eines Gummiringes, wie solcher sich die Damen zur Befestigung ihrer leichten Tüll-Aermel bedienen, versucht. Dieser Ring muss in dem Augenblicke, in welchem die Transfusion beginnt, von einem Assistenten mit der Scheere durchschnitten werden. Diese Compressions-Art hat den Nachtheil, dass sie sich auch auf die anderen Hautvenen mit überträgt, wenn auch die blossgelegte Vene ihr den vorzüglichsten Angriffspunkt bietet; sie hat aber den grossen Vorzug, dass bei derselben das Gefäss gar keine Zerrung erleidet.

Hat man sich nun durch eines dieser verschiedenen Verfahren einen genügenden Abschnitt beider Gefässe isolirt, so erhebt man dicht an der peripheren Unterbindungsstelle eine kleine Falte der vorderen Gefässwand mit einer Irispincette und stellt sich durch Ausschneiden dieser Falte mit einer feinen krummen Scheere eine genügende Oeffnung her. Jetzt wird das in dem kurzen Gefässabschnitte abgesperrte Blut mit einem weichen Schwämmchen sorgfältig ausgetupft und in das an dieser Stelle dann vollständig blutfreie Gefäss die Glascanüle — welche mit einem kurzen Gummischlauche verbunden, mit ½ procentiger Sodalösung gefüllt und durch einen Quetschhahn geschlossen ist — eingelegt und eingebunden. Alsdann wird das auf dem Brette befestigte Lamm mit seiner Halswunde der Armwunde des Patienten gegenüber gelagert, der Gummischlauch von der in der Vene liegenden Canüle abgezogen — diese selbst aber nach oben gehalten, damit die in derselben befindliche Lösung nicht abfliesst. Darauf löst man den Quetschhahn von dem Gummischlauche der



in der Arterie des Lammes befindlichen Canüle, hebt dann die Compression der Arterie auf, und sobald das Blut aus dem Gummischlauche rinnt, wird zuletzt endlich die Compression der Vene aufgehoben und in demselben Augenblicke der Gummischlauch über die in derselben befindliche Glascanüle gestreift.

Da noch immer vielen Collegen das Gespenst des Lufteindringens in die Vene die Transfusion als eine besonders gefährliche Operation erscheinen lässt, so habe ich die meinen Transfusionen beiwohnenden Herrn Collegen stets gebeten: die Grenze der Blut- und Wassersäule in der Glascanüle in dem Augenblicke des ersten Einströmens des Blutes genau zu beobachten; doch ist bis jetzt zwischen diesen beiden Schichten nie ein Luftbläschen bemerkt worden.

Haben sich dann die Reactionserscheinungen bei dem Patienten so weit gesteigert, dass die Abbrechung der Transfusion indicirt ist, so ziehe ich — ohne den Apparat im Uebrigen auseinanderzunehmen — die Glascanüle aus der Vene des Patienten hervor und fange den jetzt frei hervorspritzenden Strahl 10 Secunden lang in einem Mensurgläschen auf, um daraus die Menge des übergeflossenen Blutes zu berechnen.

Arterie des Lammes und Vene des Patienten werden nun auch centralerseits mit Catgut unterbunden, das zwischen beiden Ligaturen befindliche Stück der Gefässe, in welches die Canüle eingebunden war, wird resecirt und die Wunde des Patienten durch Heftpflasterstreifen, die des Lammes mit nasser Compresse und dreieckigem Verbandtuche geschlossen. Von den 40 in dieser Weise von mir operirten Fällen ist bis jetzt in keinem einzigen Phlebitis aufgetreten.

Was die intra- und posttransfusionellen Erscheinungen betrifft, so zeigen dieselben zwar stets eine gewisse Uebereinstimmung, doch konnte ich sie in einzelne Gruppen sondern, welche sich bald gegenseitig ausschliessen, bald ergänzen. Sie boten mir in diesem Verhalten einen ungefähren, wenn auch keinen scharf zutreffenden Vergleich mit dem Auftreten der Complementärfarben bei starker Reizung der Retina. Ja meine Beobachtungen haben mir schon gewisse Anhaltspunkte ergeben, nach welchen es mir möglich ist, mit einiger Wahrscheinlichkeit für den besonderen Fall vorauszusagen, welche Erscheinungen vorwiegen, welche



zurücktreten werden. Um jedoch diese Sätze durch möglichst grosse Beobachtungsreihen stützen, um überhaupt den Werth der Thierblut-Transfusion besser feststellen zu können, bitte ich die Herren Collegen, welche derartige Transfusionen vornehmen, einige Notizen über ihre Beobachtungen mir gütigst zukommen zu lassen. Zur Erleichterung dieser Mittheilungen, sowie zur Erreichung einer möglichsten Einheit in der Art der Beobachtung habe ich Formulare*) drucken lassen, von denen ich denjenigen Herren Collegen, welche Thierblut-Transfusionen gemacht haben oder machen wollen, auf ihren Wunsch gern Exemplare zusende. So weit mein mitgebrachter Vorrath reicht, werde ich denselben an die Anwesenden zu vertheilen mir erlauben. Diese Formulare

---

*) Die von Herrn Hasse versandten Formulare haben folgenden Inhalt:

Thierblut-Transfusionen. Diejenigen Herren Collegen, welchen Beobachtungen über Thierblut-Transfusionen zu Gebote stehen, bitte ich ergebenst, das Schema auszufüllen und mir zurückzusenden. Notizen, welche in den Columnen keinen Platz finden, bitte ich auf die Rückseite dieses Blattes zu schreiben. Dr. Oscar Hasse in Nordhausen am Harz.

(Es folgen sodann in tabellarischer Form folgende auszufüllende Rubriken:)

Nr.

Tag und Jahr der Operation.

Name und Wohnort des Patienten (aus dem Vornamen, welcher auszuschreiben ist, ist das Geschlecht ersichtlich).

Alter des Patienten.

Krankheit (womöglich kurze Krankengeschichte).

Art und Alter des benutzten Thieres.

Bezeichnung des benutzten Apparates. (Womöglich Prüfung, wie viel Wasser in 10 Secunden durch die benutzten Canülen bei dem Druck einer Wassersäule von 4 Fuss = 125 Ctm. abfliesst. — Mittelst Irrigator zu bestimmen.)

Dauer der Transfusion.

Bestimmung der übergeflossenen Blutmenge und Bezeichnung des geöffneten Blutgefässes.

Namen des Operateurs und in Klammern der der Operation beiwohnenden Aerzte.

Namen des behandelnden Arztes.

Erscheinungen während und nach der Transfusion, insbesondere: Flimmern vor den Augen, Ohrensausen, Beklemmung, Dyspnoe, Cyanose, Ohnmacht, Magenschmerzen, Kreuzschmerzen, Frost, Hitze — gemessene Temperaturen — Schweiss, Haematurie, Urticaria.

Erfolg der Transfusion mit Angabe des Termins, bis zu welchem die Beobachtung reicht.



enthalten in 12 Rubriken eine Anzahl der meiner Erfahrung nach für die directe Thierblut-Transfusion nicht unwesentlichen Punkte. In der Rubrik der Reactionserscheinungen ist vergessen worden, auf die Veränderungen des Pulses aufmerksam zu machen. Derselbe pflegt nämlich zu Anfang der Transfusion langsam und hart, später beschleunigt und klein, und erst mit Beginn des Hitzestadiums wieder voll und weich zu werden.

Zur Bestimmung des Druckes, unter welchem das Thierblut aus der Carotis in die Vene des Patienten einfliesst, habe ich bis jetzt nur Vergleiche mit der durch dieselben Canülen im gleichen Zeitabschnitte aus einem in verschiedener Höhe aufgestellten Irrigator abfliessenden Wassermenge angestellt, und dabei für kräftige Lämmer den Blutdruck einer Wassersäule von der Höhe von 4 bis 5 Fuss oder etwa 150 Centimeter — = 110 Mm. Quecksilber — entsprechend gefunden.

Weit sicherer würde dieser Druck sich feststellen lassen, wenn man die in der Art. carotis befindliche Canüle mit einem Manometer in Verbindung setzt, wie dies Worm Müller bei seinen Experimenten an Hunden gethan hat.



XVIII.

Ueber die Bedeutung der Transfusion bei fieberhaften Zuständen von Thieren und Menschen.*)

Von

Dr. Anton Berns,

in Freiburg i. Br.

Eine Transfusion, welche vor einigen Monaten in der Freiburger chirurgischen Klinik von sehr gutem Erfolge begleitet war, veranlasste mich, durch Experimente an Thieren gewisse Einflüsse der Transfusion näher zu studiren. Der Fall, den ich mir zu referiren erlaube, war folgender:

Ein 13jähriger Knabe, der an einem rasch wuchernden vom Periost des rechten Oberschenkels ausgehenden Sarcom litt, wurde Anfangs October 1873 von Prof. Czerny amputirt. Da die Geschwulst bis zum kleinen Trochanter hinauf wucherte, schien es geboten, die Exarticulation vorzunehmen. Um für den anämischen Patienten die Esmarch'sche unblutige Methode verwenden zu können, wurde beschlossen, nach v. Pitha knapp am Trochanter zu amputiren und nachher den Oberschenkelkopf zu exarticuliren. Es wurde die Esmarch'sche Einwickelung respective Einschnürung, da dieses Verfahren Billroth in solchen Fällen schon misslang, mit der grössten Fürsorge gemacht und das Kautschukrohr in Form einer Spica noch einige Male um das Becken gewickelt. Während der Messerführung rutschte dieses aber dennoch über die sich zurückziehenden Muskeln in die klaffende Wunde und wurde mit durchschnitten. Wie schleunig die Amputation auch beendet wurde, so spritzte die Arteria femoralis doch einen Moment gewaltig. Wenn es auch gelang, der Blutung bald Herr zu werden, so hatte der Knabe doch bereits so viel Blut verloren, dass von dem sofort gefassten Entschluss, die Transfusion in's Werk zu setzen, wenig mehr

---

*) Vortrag, gehalten in der 2. Sitzung des III. Congresses der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie, am 9. April 1874. — cf. Beiträge zur Transfusionslehre desselben Autors. Freiburg i. Br. Wagner. 1874.



zu hoffen schien. Wie leblos lag der Knabe da. Der Puls war nicht fühlbar, die Respiration musste künstlich unterhalten werden, die Cornea war empfindungslos, die Pupillen reagirten kaum, die Schlingbewegungen sistirten und mit jedem Augenblick schien das dahinschwindende Leben, obwohl man es an Analepticis nicht fehlen liess, den Knaben für immer verlassen zu wollen. Um kurz zu sein, in einem Zeitraume von 10 Minuten wurden dem Patienten 150 Gramm defibrinirten Menschenblutes eingespritzt. Schon nach der ersten Spritze war der belebende Einfluss zu erkennen und bald war die Besinnung ganz zurückgekehrt. Obwohl am Abend die Temperatur noch eine subnormale war, konnte man doch die gefahrdrohende Anämie für beseitigt erachten. Das Wundfieber nahm einen sehr günstigen Verlauf und innerhalb 5 Tagen war die Besserung schon so weit vorgeschritten, dass der Knabe zu seinen Kameraden verlegt werden konnte. Mit seinem Stelzfusse wurde er vor einiger Zeit vollkommen geheilt entlassen. Die Wunde heilte durch Granulation, nachdem noch auf dem Operationstische 1 Zoll des Oberschenkelknochens bis zum kleinen Trochanter entfernt worden war.

In diesem Falle war die Transfusion von glücklichem Erfolge begleitet, wie es in analogen Fällen schon so oft beobachtet worden ist. In der That, kaum wird jetzt noch Jemand seine Stimme gegen die Transfusion erheben, wenn es sich darum handelt, die unseligen Folgen einer acuten oder chronischen Blutung, sei es bei Operationen, oder durch anderweitige Ursachen veranlasst, zu bekämpfen. Um so mehr ist es aber zu bedauern, dass diese einfache Operation noch nicht Gemeingut aller Aerzte geworden ist, und dass noch immer, namentlich so viele Frauen an erschöpfenden Metrorrhagien zu Grunde gehen, ohne dass daran gedacht wird, die hier geradezu lebensrettende Transfusion in den Heilapparat aufzunehmen. Es giebt aber eben, da die Geschichte der physiologischen Prüfung der Transfusion eine verhältnissmässig junge ist, ausserdem noch eine Reihe von Fällen, in welchen man sich mit allem Ernste fragen muss: soll man transfundiren oder nicht? Dahin gehören die Transfusionen bei fieberhaften Zuständen. Ich will für jetzt nur eine Reihe von Fällen herausnehmen, und namentlich diejenigen, in denen Fieber das Hauptsymptom bildet.

Um diesen Gegenstand näher zu prüfen, stellte ich Versuche bei Kaninchen und Hunden an. Ich versetzte sie durch subcutane Einspritzungen von faulendem Bacterienhaltigem Blute in den Zustand der Septicämie, und suchte auf diesem Wege zu einer wo möglich entscheidenden Beantwortung der Frage zu



kommen: ist man, auf Thierversuchen gestützt, mit unseren jetzigen Kenntnissen zur Transfusion berechtigt beim septicämischen und pyämischen Fieber?

Die Berechtigung einer solchen Fragestellung kann wohl nicht bestritten werden. So lange wir noch keine endgültige Klarheit über das Wesen des septicämischen Fiebers haben, ist die Anschauung erlaubt, dass eine — allgemein gesprochen — schlechte Blutmischung sich durch die Beimengung eines anderen Fieberfreien Blutquantums stark beeinflussen lässt, und dass die Blutvergiftung bei Septicämie, wenn auch nicht vollständig mit der durch Kohlenoxyd oder durch ein in Magen oder Lunge eingeführtes Gift hervorgerufenen Intoxication vergleichbar, doch möglicher Weise ebenso wie diese durch die Transfusion zu heben wäre. Während Lücke sie schon aus theoretischen Gründen bei gewissen acuten Formen der Septicämie befürwortete, glaubt Hueter in seinem jüngst erschienenen Buche sie schon wissenschaftlich begründen zu können.

Nach Beobachtungen an Menschen, bei denen man es doch nur ausnahmsweise mit so einfachen Verhältnissen zu thun hat, wie im Experimente, lässt es sich nicht entscheiden, ob die günstigen Erfolge der Transfusion, welche Neudörfer, Hueter, Albanese und Wilke berichtet haben, der Transfusion als solcher zugeschrieben werden dürfen. Wenigstens lassen diese auch eine andere Erklärung zu, da ja jedem beschäftigten Arzte und Chirurgen Fälle vorkommen, bei denen entschiedene Pyämie nach wiederholten Schüttelfrösten noch zur Heilung kommt. Auch in der Freiburger Klinik wurde jüngst noch ein Fall beobachtet, wo nach etwa 20 Schüttelfrösten dennoch definitive Heilung eintrat.

Bei dieser Sachlage schien es mir wünschenswerth, Experimente in der genannten Richtung anzustellen. Vor dieser geehrten Versammlung liegt es mir fern, die Ansichten, welche in letzter Zeit von Hueter über die Ursachen und das Wesen des Fiebers aufgestellt sind, wiederholen zu wollen; ihre Richtigkeit oder Bestreitbarkeit mögen dahin gestellt bleiben. Nur das hebe ich zum Verständniss hervor, dass ich bei dem Gang meiner Versuche zum Theil von der Rücksicht auf diese Hueter'sche Fiebertheorie geleitet worden bin. Ausgehend von der Hypothese, dass meinen fiebernden Thieren hauptsächlich durch eine vermehrte



Blutmenge genützt werden könnte, und dass ich vor allen Dingen die in's Stocken gerathende Circulation aufrecht zu erhalten hätte, machte ich keine depletorischen Transfusionen. Die Fälle, in welchen dennoch Blutverluste stattfanden, werde ich besonders erwähnen.

Die bei meinen Versuchen constant befolgte Methode war diese. Versuchs- und Controlthiere waren Hunde und Kaninchen von so viel als möglich gleichem Gewichte. Bei allen Transfusionen wurde Blut von derselben Species gebraucht, und stets geschah die Ueberleitung des Blutes von der Carotis in die Vena jugularis; nur bei zwei Hunden wurde statt der Carotis die Arteria femoralis gewählt. Man sieht, dass die Verhältnisse so einfach als möglich gewählt wurden, um die Resultate der Transfusion so klar als möglich ersichtlich zu machen.

Zu jedem Versuche dienten drei Thiere. Bei zwei wurde 12—24 Stunden vor der Operation unter die Rückenhaut faules Blut eingespritzt. Je nach ihrer Grösse bekamen die Kaninchen einen halben oder einen ganzen Ccm. septisches Blut, die Hunde ihrem Gewicht entsprechend mehr. Bei dem am stärksten fiebernden Thier wurde die Transfusion gemacht, das andere zur Controle bestimmt und das dritte gesunde Thier gab sein Blut her. Selbstverständlich wurden regelmässig genaue thermometrische Messungen zu bestimmten Tagesstunden 2 Mal täglich gemacht, und wurde die zur Einspritzung gebrauchte Blutmasse öfter auf ihren Bacteriengehalt untersucht. Es ist wohl kaum nöthig, zu sagen, dass das Gewicht von jedem zum Versuche fertigen Thier, nachdem es auf das Czermak'sche Kaninchenbrett aufgebunden und in eine wollene Decke gewickelt war, um möglichen Störungen durch Excretionen vorzubeugen, sehr genau bestimmt wurde. Die Operation wurde dann schonend vorgenommen. Erst wurde die Carotis blossgelegt, die mit einem Gummischlauche versehene Glascanüle eingebunden, und jetzt dasselbe Verfahren an der Vena jugularis ausgeführt. Alsdann wurde die Ludwig'sche Pincette vom centralen Carotisende abgenommen, und wenn das Blut normal spritzte, wurde der Schlauch baldigst über die in der Vena steckenden Canüle geschoben. Die Zeit des Ueberströmens wurde genau bestimmt. Diese war von 15—45 Secunden und wechselte je nach dem Lumen der Canüle



und der Grösse des Thieres. Gleich nach der Unterbindung des Gefässes wurde das transfundirte Thier abermals gewogen und so die erhaltene Blutmenge hergestellt. Etwa länger als 3 Wochen lebende Thiere wurden nicht weiter berücksichtigt.

Ich werde erst kurz die Ergebnisse bei Kaninchen und dann die bei Hunden mittheilen. So viel als möglich will ich die Resultate übersichtlich zusammenstellen. Was die 26 an Kaninchen ausgeführten Transfusionen betrifft, so will ich erst durch Vergleichung der Temperaturtabellen den Einfluss der stattgehabten Transfusion nachzuweisen versuchen. In bloss 5 von den 26 Fällen lässt sich ein evidenter Einfluss erkennen, und zwar in der Richtung dass die Temperatur sank. In einem Falle fiel die Temperatur wenige Stunden nach der Transfusion von 41° auf 40,5°, am folgenden Tage auf 39° herunter, am dritten Tage wurde die Temperatur aber schon eine subnormale, um 2 Tage später mit dem Tode zu enden. In einem anderen Falle war die Abnahme wenige Stunden nach der Transfusion etwa 0,6°, ging am folgenden Tage noch weiter herunter, bis sie am dritten Tage 38,1° erreichte. Von da bewegte sie sich einige Tage zwischen 38,5° und 39,5°, um allmälig auf 39°, der normalen Temperatur des Thieres vor der Operation zurückzukehren. Die Controlthiere, d. h. die einfach fiebernden, aus beiden Versuchen, bildeten einen deutlichen Contrast mit den transfundirten. Ihre Temperatur stieg, während die der transfundirten Thiere heruntterging, noch um 0,4° und hielt sich die beiden folgenden Tage andauernd auf 40,5°, um sich erst vom vierten Tage an der Normalen zu nähern. In drei weiteren Transfusionsfällen, wo die Temperatursteigerung nach der Einspritzung circa 2° betrug, ging bei den Blut empfangenden Thieren die Temperatur herunter, während sie bei den Controlthieren bis zum anderen Tage steigend blieb, so dass der Unterschied an dem Tage von 0,9° bis 1,3° ausmachte. Die Zeit übrigens, binnen welcher die transfundirten wie nicht transfundirten fiebernden Thiere wieder ihre mehr normale Temperatur erreichten, läuft kaum bedeutend auseinander. In noch zwei anderen Fällen ging die Temperatur nach der Transfusion 0,6°—1,2° zurück. Dennoch war der Erfolg kein langdauernder, da beide Thiere nach einer Woche starben. Einen Fall habe ich noch zu erwähnen, in welchem der



Temperaturabfall nach der Transfusion 1,5° war, während dieses beim Controlthier erst am nächsten Tage geschah. Indessen stieg dann beim transfundirten Thiere die Temperatur wieder zur vorigen Höhe, indem die des Controlthieres bloss kleine Excursionen machte. In den anderen 18 Versuchen ging die Temperatur gleichzeitig sowohl bei den transfundirten als nicht transfundirten Thieren bald um einige Zehntel, bald bedeutend zurück, um am dritten Tage zum Collaps und zum Tode zu führen, oder, wie es mir in einem Falle geschah, trat der Tod eine halbe Stunde nach der Transfusion ein, ohne dass weder beim Tode noch durch die Section der Nachweis zu liefern war, dass die Transfusion direct den Tod verursacht hatte. Auch giebt es Fälle, wo es sich bloss um sehr kleine Temperaturunterschiede bei den transfundirten Thieren handelt, wie von 0,3° — 0,6°, die noch kleiner waren bei den Controlthieren, und andere, wo die Curven der transfundirten und Controlthiere so viel Aehnlichkeit boten, dass kaum ein Unterschied anzugeben war. In mehreren Fällen war die Temperatursteigerung nach der Transfusion noch eine bedeutende und steigerte sich bei einigen Thieren bis zum Tode, während bei den Controlthieren die normale Temperatur sich ohne grosse Sprünge langsam wieder einstellte. In einem von diesen Fällen erreichte die erst nach der Transfusion unbedeutend zurückgegangene Temperatur mit grossen Excursionen allmälig am dritten Tage eine Höhe von 42°. Indessen hatte das Controlthier beinahe wieder seine normale Temperatur erreicht.

Ein Typus für die Curven bei den transfundirten und nicht transfundirten Thieren lässt sich nicht aufstellen. Als allgemeine Regel kann ich angeben, dass einige Stunden nach der Transfusion ein Abfall der Temperatur stattfindet, grösser, kleiner oder unbedeutend, dass der Temperaturabfall bei den Controlthieren fast immer später auftritt und langsamer aber sicherer vor sich geht als bei den transfundirten Thieren, und dass überhaupt die Temperaturdifferenzen bei den Controlthieren nie so gross sind, als bei den transfundirten Thieren.

Der Einfluss auf den Zustand der Thiere im Allgemeinen und den schliesslichen Ausgang war folgender. Angenommen, dass eine Transfusion nicht hinreichte, um die Thiere dem Tode durch Septicämie zu entreissen, so musste doch der günstige Ein-

fluss der Transfusion seinen Ausdruck in einer längeren Lebensdauer finden. In meinen 26 Versuchen nun war die Lebensdauer von 11 transfundirten und Controlthieren eine gleich lange. In 6 Fällen lebten die transfundirten Thiere länger als die Controlthiere, und zwar betrug die Differenz von 1—17 Tage, in den 9 übrigen Fällen blieben die Controlthiere länger am Leben. Zur Berechnung der durchschnittlichen Lebensdauer der Controlthiere, das Maximum derselben zu 3 Wochen genommen, kann ich bloss von 23 Fällen Gebrauch machen, da ich einmal, aus Mangel an Material, gezwungen war, dasselbe Thier gleichzeitig zur Controle für 4 an demselben Tage transfundirte Thiere zu benutzen. Die 23 transfundirten Thiere lebten durchschnittlich 8 Tage, die 23 Controlthiere $9\frac{1}{3}$ Tage. Da ich in drei verschiedenen Monaten, zur Prüfung der von mir zur Einspritzung verwandten Flüssigkeit, noch sechs Kaninchen bloss zur Controle einspritzte, kann ich auch noch mittheilen, dass diese 6 Thiere zusammen 52 Tage, oder durchschnittlich $8\frac{2}{3}$ Tage lebten. Obwohl dieses Resultat mit dem vorigen nicht auf's Genaueste stimmt, so lebten aber auch hier die Controlthiere länger.

Bei 2 von den 26 Versuchen nahm ich absichtlich eine Depletion vor und 7 Mal fanden kleine Blutverluste von 4—10 Gramm statt, ohne dass den Thieren hierdurch genützt wurde, obwohl ich eingestehen muss, dass ihre durchschnittliche Lebensdauer sich auf $9^2/_5$, also um etwas höher stellte.

Es gelang mir nicht, nachzuweisen, dass entweder eine kleinere oder eine grössere Quantität Blut für die Transfusion festzusetzen sei. Ich liess je nach Umständen von 5—26 Gramm überfliessen. Weder die besseren noch die schlechteren Resultate in meiner Versuchsreihe lassen sich an bestimmte Quantitäten knüpfen.

Bei den vorgenommenen Sectionen fand ich in den meisten Fällen keine directen Todesursachen. Oefters wurden sowohl bei den Control- als bei den Versuchsthieren meistens einseitige oder lobäre und lobuläre Pneumonien beobachtet und bloss einmal, bei einem transfundirten Thiere, metastatische Abscesse in verschiedenen Organen, auch im Herzfleische. Nachtheilige Folgen der Transfusion, z. B. Embolien oder ausgedehntere Gerinnungen, wurden niemals vorgefunden.

Den Schluss, den ich aus diesen an Kaninchen angestellten Versuchen ziehen muss, spricht durchaus nicht zu Gunsten der Transfusion. War schon in der Mehrzahl derselben nach der Transfusion kein directer Nutzen zu sehen, so war auch die Lebensdauer der transfundirten Thiere, wenn auch nicht viel, so doch in etwas derjenigen der Controlthiere nachstehend.

Leider kann ich von den Experimenten, welche an Hunden ausgeführt wurden, bloss 5 mittheilen. Ist es an sich schon schwierig, das nöthige Material herbeizuschaffen, so hält es noch schwerer, gut zusammen passende Thiere zu bekommen. Eine fernere Schwierigkeit bei der Fortführung dieser Versuche ergab die schon von anderen Autoren gemachte Beobachtung, dass manche Hunde eine grosse Widerstandsfähigkeit gegen septisches Gift zeigten, in Folge dessen sie gar kein oder kein nennenswerthes Fieber bekamen. Ich könnte auch Fälle anführen, in welchen Hunde bald nach der Einspritzung fast ohne nachweisbare Fieberbewegungen collabirten und starben, mit oder ohne Abscessbildung an der Einstichstelle. Auch begegnete es mir, dass die Hunde, bevor noch die Transfusion vorgenommen wurde, der Wirkung des Giftes erlagen. In einem von den Fällen, worin der mehr als 5 Kilo schwere Hund bloss 2 Ccm. septisches Blut unter die Rückenhaut bekam, wurde allein die Milz bei der gleich nach dem Tode vorgenommenen Section sehr erweicht und zerreissbar gefunden.

Am 29. Januar experimentirte ich an zwei Hunden von 10 und 14 Kilo; dem grösseren wurden Abends 7, dem kleineren 5 Ccm. Blut eingespritzt. Nach 14 Stunden fand sich die Temperatur von beiden Thieren um 1,6° erhöht. Der grössere Hund wurde zum Controlthier bestimmt und an dem kleineren die Transfusion ausgeführt. Der Blut hergebende Hund hatte nach der Transfusion 237 Gramm an Gewicht eingebüsst. Durch Verblutung verlor er aber etwa 100 Gramm, so dass das Blut empfangende Thier etwa 137 Gramm bekam. Die einige Stunden nach der Transfusion vorgenommene Messung fand die Temperatur beim Controlthiere von 40,9° auf 41,2° gestiegen, während sie beim operirten Hunde von 40,6° auf 40° herunter gefallen war. Am 2. Tage fiel die Temperatur noch mehr herab, um, nachdem sie am Abend noch einmal 40° erreichte, vom 3. Tage an mit bloss kleinen Schwankungen eine normale zu werden, so dass der Hund in 8 Tagen vollkommen gesund war. Das Controlthier zeigte am 2. Tage auch eine von 41,2° auf 40,4° herunter steigende Temperatur, verfiel aber in einen derartigen Schwächezustand, dass er am Morgen des 3. Tages starb. Es fand sich eine ausgedehnte gangränöse Infiltration, die sich von der



Einstichstelle bis zur Bauchmusculatur ohne Abscessbildung verbreitet hatte. Die Section bot nichts Besonderes.

In den nächsten Tagen standen mir 2 Hunde von circa 10 Kilo zur Verfügung. Ihre Temperaturen waren 38,6° und 39,4°. Es wurden jedem einzelnen 2 Ccm. septisches Blut eingespritzt. Nach 24 Stunden war die Temperatur des ersten Hundes von 38,6° auf 41,1° gestiegen, die des anderen bloss um 0,4°. Dieses letzte Thier wurde zum Controlthier bestimmt. Ein kleiner, vor der Transfusion 6836 Gramm schwerer Hund wurde als Blutspender benutzt. Ihm wurde die Carotis blossgelegt und diese dann mit der Vena jugularis in Verbindung gebracht. Fünfzehn Secunden wurde das Blut übergeleitet, und die direct vorgenommene Wägung constatirte ein Verlust von 66 Gramm, welche dem Blut empfangenden Thiere eingeflösst wurden. Die Temperatur ging nach der Transfusion stetig zurück, und war nach 24 Stunden von 41,1° auf 39,1° gesunken. Am folgenden Tage sank die Temperatur bis 38°, um den nächsten bis 39° zu steigen. Vier Tage nachher war der Hund gesund wie zuvor, und die Halswunde in gut granulirendem Zustande. Das Controlthier behielt 36 Stunden lang die bloss um 0,4 erhöhte Temperatur constant. Dann sank diese um etwas mehr als einen Grad, während sich eine colossale Anschwellung an der Einstichsstelle bildete. Diese ging nach 2 Tagen zurück und indessen erhöhte sich die Temperatur um 1,5. Fünf Tage später, indem die Temperatur sich mit kleinen Schwankungen um 40° hin und her bewegte und der Hund in einem matten Zustande dalag, starb das Controlthier, dessen Section leider nicht vorgenommen wurde.

Bei einem späteren Versuche standen mir bloss 2 ungleich grosse Hunde von 8 und 12 Kilo zu Gebote. Beide bekamen die nämliche Quantität, 5 Ccm. faules Blut unter die Rückenhaut eingespritzt. Der grössere Hund reagirte gar nicht auf die Einspritzung, und hatte am nächsten Morgen wie am vorigen Abend 39,5°. Der kleinere dagegen stieg von 39,1° auf 40,4°. Dann wurde diesem 190 Gramm Blut aus der Carotis von einem viel grösseren starken Hunde eingeflösst, wonach seine Temperatur bald bis 40,9 stieg. Gleich nach der Transfusion sah man dem Thiere an, dass es sich unbehaglich fühlte. Es fröstelte längere Zeit. Bald bewegte es sich nicht mehr und am nächsten Morgen war es schon gestorben. Die Section liess bloss eine Ueberfüllung aller inneren Organe, namentlich der Lunge, mit Blut erkennen. Auch die rechte Herzkammer war strotzend mit Blut gefüllt.

Meine zuletzt vorgenommenen Versuche datiren vom März. Zwei kleinere und 2 grössere Hunde, die wenig Gewichtsdifferenzen boten, wurden mit entsprechenden Mengen septischen Blutes behandelt und hatten alle nach 16 Stunden mehr als 1° Temperaturerhöhung. Bei dem transfundirten kleinen Thiere war nach der Transfusion die Abendtemperatur noch um ein paar Zehntel gestiegen, beim Controlthier etwas mehr. Während letzteres mit kleinen Schwankungen drei Tage lang circa 40,5° hatte, fing er vom 4. Tage an sich zur Besserung zu neigen. Dagegen bekam das transfundirte Thier Collapserscheinungen und starb schon am 2. Tage, obwohl durch zeitige Incisionen alles Mögliche geleistet wurde, um die gangränöse Hautinfiltration zu bekämpfen. Anders war



es bei den grossen Hunden. Abends nach der Transfusion hatte das transfundirte Thier einen Temperaturabfall von 0,7°. Als seine Temperatur sich am 2. Tage bis zur alten Höhe erhob, sank die des Controlthiers schon rasch herunter. Am Abend fiel auch die Temperatur des transfundirten Thieres und zwar noch rascher, so dass vom 3. Tage an Versuchs- und Controlthier sich auf dem Wege der Besserung befanden. Drei der in diesen Versuchen gebrauchten Thiere bekamen sehr grosse Abscesse, die zeitig eröffnet wurden, zu welchen sich aber keine gangränöse Infiltration wie beim schon erwähnten Versuchsthier gesellte.

Auch aus diesen Hundeversuchen lässt nichts Bestimmtes zu Gunsten der Transfusion ableiten. In 2 von den 5 Fällen starb das Controlthier, während die transfundirten Versuchsthiere am Leben blieben. In 2 anderen Fällen fand das Umgekehrte statt und starben die transfundirten Thiere, während die Controlthiere bald gesund wurden. Im letzten Versuche war kein auffallender Unterschied zwischen dem transfundirten und nicht transfundirten Thiere zu constatiren und blieben beide am Leben.

Ich muss es mir der beschränkten Zeit wegen versagen, des Genaueren 2 Krankengeschichten mitzutheilen, die ausgesprochene Pyämiefälle betrafen und bei denen die Transfusion gemacht wurde. Nur das erlaube ich mir anzuführen, dass es sich um zwei Amputationsfälle handelte. Einmal wurde, nach schon eingetretenem Schüttelfrost, bei complicirter Fractur des Unterschenkels amputirt und in derselben Session transfundirt, das andere Mal war die Amputation des Vorderarmes wegen ausgedehnter Caries der Handwurzel- und Mittelhandknochen schon vor 3 Wochen gemacht worden, als sich plötzlich heftige Schüttelfröste einstellten, worauf dann die Transfusion vorgenommen wurde. Beide Fälle endigten in wenigen Tagen tödtlich, während auch die nächsten Folgen der Transfusion nicht derart waren, dass man von einem eigentlichen Einfluss der Transfusion sprechen konnte.

Musste ich schon aus meinen Thierversuchen den Schluss ziehen, dass ein Einfluss der Transfusion beim septicämischen Fieber nicht nachweisbar sei, so geben auch die in diesen beiden Fällen von entschiedener Pyämie ausgeführten Transfusionen keine Anhaltspunkte für weitere derartige Versuche an Menschen. Nach dem Ausgange dieser beiden Fälle kann ich der Transfusion bei Pyämie nicht das Wort reden. Wenn ich auch noch irgend einen



guten Einfluss suchen wollte, welches in diesen beiden Fällen von der Transfusion hergeleitet werden könnte, so fände ich ihn doch mit dem besten Willen nicht auf. Ich habe sogar die Ueberzeugung, dass diese beiden Patienten in Folge der Transfusion schneller zu Grunde gegangen sind. Vielleicht mögen Versuche an anderen Thieren zu einem anderen Resultate führen, und andere bei septicämischen und pyämischen Zuständen an Menschen ausgeführte Transfusionen glücklicher verlaufen. Jedenfalls werden die Acten über diesen Gegenstand noch lange nicht abgeschlossen sein und behalte ich mir selbst vor, diesen Gegenstand noch weiter zu verfolgen.

Wie Eingangs bemerkt, fussten meine Versuche zum Theil auf der Hueter'schen Fiebertheorie, oder wurden wenigstens mit Rücksicht auf dieselbe angestellt. Sie reden dieser Theorie meinem Ermessen nach nicht das Wort.

Ausserdem wurden noch dazu von Prof. Czerny und mir einige directe Versuche zur Prüfung der Hueter'schen Anschauung angestellt. Es kam uns bei denselben darauf an, die Hueter'sche Ansicht, dass bei dem Fieber weniger Blut in der Zeiteinheit durch den grossen Kreislauf geht, zu prüfen. Auf die Wiedergabe der Einzelnheiten muss ich hier Verzicht leisten und ich will das Ergebniss nur dahin zusammenfassen, dass es uns nicht gelang, festzustellen, dass bei dem fiebernden Kaninchen weniger Blut in der Zeiteinheit durch die Carotis strömte. Ich erlaube mir, Ihnen hier die Tabelle dieser derartigen Versuche vorzuführen:

Versuchsthiere	Gewicht	Temperatur			Blutverlust	
		21. März	22. März	23. März	in 20 Sec.	pro mille
a. injicirt	1370	39,7	40,2	40,3	23,26	17,05
gesund	1343	—	—	38,3	18,75	15,63
b. injicirt	1360	38,8	40,1	40,2	19,51	14,33
gesund	1361	—	—	38,5	22,20	16,66
c. injicirt	1420	39,2	40	40,4	22,66	15,95
gesund	1710	—	—	39	29,53	17,28.

Man ersieht hieraus, dass die Unterschiede der Blutverluste so klein sind, dass eine Vergleichung mit den Hueter'schen Ergebnissen zu keinen Resultaten führt (Versuchsthiere b und c). In dem ersten Falle wurde vom kranken Thiere sogar mehr Blut geliefert, was der Hueter'schen Ansicht gerade entgegengesetzt ist.



Die ausführliche Wiedergabe der Versuche behalte ich mir vor. Indessen will ich doch hinzufügen, dass mir aus unseren Versuchen durchaus noch nicht mit Bestimmtheit zu folgen scheint, dass die Hueter'sche Theorie unrichtig sei, weil auch wir bei unseren in anderer Weise angestellten Versuchen Fehlerquellen nicht vermeiden konnten.

Um zum Schluss das Ergebniss der bezüglich der Transfusion bei Septicämie und Pyämie angestellten Versuche und Erfahrungen zusammenzufassen, so ist es dieses:

1. Bei den an zwei Menschen ausgeführten Transfusionen liess sich kein lebensrettender Einfluss der letzteren constatiren.

2. In Uebereinstimmung damit ergab die Mehrzahl der Kaninchenversuche dasselbe Resultat, und nur bei einem geringen Theil derselben war ein nennenswerther Einfluss nicht zu verkennen, indessen ist das Gesammtergebniss nicht derart, um darauf hin Hoffnungen auf den Nutzen der Transfusion bei septicämischen und pyämischen Zuständen gründen zu können.

3. Ebenso schwankend und in den verschiedenen Fällen wechselnd, war der Erfolg bei Hunden, so dass ich auch hier den Gedanken nicht zurückweisen kann, dass Zufälligkeiten in der Individualität des Thieres u. s. w. auf den endlichen Ausgang von bestimmendem Einfluss gewesen sein möchten.



XIX.

Bericht über die chirurgische Abtheilung der Krankenverpflegungsanstalt der jüdischen Gemeinde zu Berlin,

für das Jahr 1872.

Von

Dr. Max Meyer.

(Schluss zu S. 342.)

IX. Krankheiten der Gelenke.

	Sa.	geh.	geb.	ungeh.	gest.	vrblb.
Acute Hüftgelenkentzündung . . .	7	3	—	—	1	3
Chronische Hüftgelenkentzündung .	5	5	—	—	—	—
Acute Kniegelenkentzündung . . .	4	3	—	—	1	—
Chronische Kniegelenkentzündung .	5	3	1	—	—	1
Contusion des Ellenbogengelenks. .	1	1	—	—	—	—
Contusion des 2. Phalangealgelenks des rechten Daumens	1	—	—	—	—	1
Distorsion des Fussgelenks. . . .	5	5	—	—	—	—
Luxatio congenita des Hüftgelenks .	1	—	1	—	—	—
Carcinoma genu	2	—	—	2	—	—
Summa	31	20	2	2	2	5

Die 7 Fälle von *acuter Hüftgelenkentzündung* betreffen 6 männliche Patienten im Alter von 3, 7, 12, 13, 22 und 26 Jahren und eine kleine Patientin im Alter von 5 Jahren. In vier Fällen war das rechte, in drei das linke Hüftgelenk das leidende.

Als ätiologisches Moment wurde einmal Fall, ein anderes Mal Ueberanstrengung beim Tanz, in drei Fällen Erkältung, in zweien angestrengtes Gehen bei offenem Bubo angegeben. Sämmtliche



Fälle kamen erst zur Aufnahme, nachdem schon Wochen, Monate und selbst Jahre seit den ersten verdächtigen aber wenig beachteten Erscheinungen vergangen waren und die ärztliche Behandlung wiederholt unterbrochen worden war wegen scheinbaren Verschwindens aller krankhaften Symptome. Unter diesen trat in allen Fällen am stärksten die Functionsstörung bei Gehversuchen, wo solche noch angestellt werden durften, hervor. Nächstdem zeigten sich in allen Fällen mit mehr oder weniger grosser Intensität reissende und bohrende Schmerzen im Knie der betreffenden Seite, zuweilen begleitet von gleichen Schmerzen längs des betreffenden Femur, sowohl spontan als bei Bewegungsversuchen.

Schmerz in der Gegend des Hüftgelenks spontan und auf Druck hinter dem Trochanter konnte in 5 Fällen mit Sicherheit nachgewiesen werden und zwar in denjenigen, in welchen eine bemerkenswerthe Temperaturerhöhung am Abend bestand und das Auftreten der ersten Erscheinungen schon von vor länger als 6 Wochen datirte. Beckenneigung bestand in drei Fällen nach der gesunden Seite hin mit entsprechender Lendenwirbellordose, und zwar war hierunter der leichteste mit der geringsten Intensität aller Erscheinungen einhergehende Fall und zwei auf der Höhe der von Muskelkrämpfen begleiteten Entzündung befindliche. In allen übrigen Fällen bestand eine ausgesprochene Beckenneigung nach der kranken Seite hin. Das Bein der erkrankten Seite lag in allen Fällen, mit Ausnahme der schon erwähnten auf der Höhe der Entzündung befindlichen Fälle, in Abduction mit leichter, in 2 Fällen fehlender Beugung in Hüfte und Knie und Rotation nach aussen. In den beiden ausgenommenen Fällen bestand eine hochgradige Adduction, spitzwinklige Beugung im Knie und rechtwinklige in der Hüfte, sowie Rotation nach innen. In den von abendlicher Temperaturerhöhung begleiteten Fällen, sowie in dem zweiten nach Bubo entstandenen, aber ohne nennenswerthe Temperaturerhöhung einhergehenden, waren die Inguinaldrüsen der erkrankten Seite vergrössert und auf Druck empfindlich. Zwei Fälle zeigten starkes Oedem der Hinterbacke der kranken Seite. Die Diagnose wurde in 5 Fällen sogleich gestellt, in den beiden mit Bubo complicirten Fällen erst nach längerer Beobachtung, da die Symptome Anfangs zum grössten Theil durch



den Bubo allein erklärt werden konnten. Die Behandlung bestand in allen Fällen in permanenter Streckung beider Beine durch Gewichte bei absolut ruhiger Lage des Patienten auf schiefer Ebene. Nur in einem Falle genügte diese Behandlung allein, nach 5wöchentlicher Anwendung, zur Heilung, und zwar in dem durch angestrengtes Tanzen entstandenen, ein anderer Fall besserte sich, blieb aber noch in Behandlung. In drei Fällen wurde gleichzeitig ein ableitendes Verfahren (durch hydropathische Umwickelungen, Coll. canth., Tinct. Jodi etc.) eingeschlagen, unter welchem sich alle drei Fälle besserten, doch kam der eine nach 3 Monate langem Umhergehen mit der Taylor'schen Maschine ausserhalb der Anstalt in Folge äusserst mangelhafter, verständnissloser Aufsicht zur Resection und blieb noch in der Anstalt; der zweite dieser Fälle heilte unter fortgesetztem Gebrauch der Taylorschen Maschine, der dritte blieb noch in Behandlung. Zwei Fälle endlich kamen nach vergeblicher Einleitung der erwähnten Verfahren in unmittelbarem Anschluss an dasselbe zur Resection. Der eine endete 4 Monate nach der Operation lethal unter colliquativen Erscheinungen, besonders starken, unstillbaren Diarrhöen. Der andere Patient wurde 4 Monate nach der Operation mit dem 4 Ctm. verkürzten Beine und mit Gebrauch der Taylorschen Maschine ohne Fistelgänge geheilt entlassen. Die nähere Betrachtung der letzten beiden Fälle möchte von Interesse sein:

I. E. M., 13 Jahre alt, bisher nie ernstlich krank gewesen, will vor drei Monaten, angeblich nach einer Erkältung, ziehende Schmerzen im linken Bein bemerkt haben. Nach einigen Tagen Ruhe ging Patient wieder regelmässig zur Schule, allerdings etwas hinkend, bis vor 6 Wochen eines Morgens beim Verlassen des Bettes heftiger Schmerz im Oberschenkel und besonders im linken Knie den Patienten zum Wiederhinlegen zwang. Trotz dann beobachteter Ruhe keine Besserung, vielmehr fortdauernd sich steigernde Schmerzen. Bei der Aufnahme am 11. Jan. 1872 zeigt sich Patient als ein blasser, offenbar sehr heruntergekommener, schwächlich gebauter Knabe mit dürftiger Muskulatur, geringem Fettpolster. Patient musste getragen werden, vermochte nicht zu stehen und klagt über Schmerz im linken Knie und dumpfen Schmerz in der linken Hüftgegend. Spin. oss. il. ant. sup. der linken Seite tiefer als die der rechten. Linkes Bein etwas abducirt, leicht flectirt in Hüft- und Kniegelenk, nach aussen rotirt. Inguinalgegend etwas hervorgewölbt durch Schwellung der Drüsen, diese auf Druck empfindlich. Druck hinter dem Trochanter, sowie passive Bewegungsversuche des linken Beines, welcher Art auch immer, äusserst schmerzhaft. Die Untersuchung der inneren Organe zeigt nichts Bemerkenswerthes. Cervicaldrüsen etwas vergrössert. Mrgs.: Temp. 37,4, Abds.: 39,4; Mgs.: Puls 96, Abds.: 120;



Mgs.: Resp. 20, Abds.: 24. Appetit gering. Stuhlgang regelmässig. Urin ohne Albumin. Diagnose wurde sogleich auf Entzündung und Caries des linken Hüftgelenkes gestellt. Die Behandlung erzielte durch Ruhe in permanenter Gewichtsextension mit gleichzeitigen Ableitungen in der Gegend des Hüftgelenkes durch Collod. canth., hydropathische Einwickelungen sehr bald nicht unbedeutenden Nachlass der Schmerzhaftigkeit bei Druck und geringen passiven Bewegungen. Der Appetit hob sich nach Gebrauch von Natr. bicarb. Die Temperatur hielt sich andauernd des Morgens zwischen 37,2 und 37,6; des Abends zwischen 39,0 und 40,0; Puls: Morgens 72—80, Abends 90—100. Respiration: Mgs. 18—20, Abds. 24—28. Nach 2 wöchentlicher Anwendung der permanenten doppelseitigen Extension fing Patient an, öfters über Ermüdungsgefühl in den Oberschenkelmuskeln zu klagen, so dass die Extension wiederholt unterbrochen werden musste. Es wurde darauf am 2. Febr. 1872 Taylor's Coxitisapparat angelegt und schien derselbe Anfangs dem Patienten eine grosse Erleichterung zu sein, da der Grad der Streckung so fein modificirt werden konnte, dass sie ihren Zweck erfüllte, ohne den Patienten zu ermüden. Leider trat nach 8 Tagen, vielleicht wegen der grossen Allgemeinschwäche des Patienten, Oedem des Scrotum ein, das die Lösung der Perinealriemen nöthig machte und die frühere Gewichtsextension kam wieder zur Anwendung. Nach 8 Tagen wurde wieder ein Versuch mit dem Apparat gemacht, doch musste er schon nach wenigen Tagen entfernt werden wegen erhöhter Schmerzhaftigkeit in der Leistengegend und vermehrter Anschwellung. Die Gewichtsextension wurde ertragen, das ableitende Verfahren wurde fortdauernd angewendet, die Temperaturen aber blieben unverändert, die Pulsfrequenz vermehrte sich, ebenso die Respirationsfrequenz, ohne dass an den inneren Organen etwas Abnormes nachzuweisen war. Am 5. März, also etwa 8 Wochen nach der Aufnahme des Pat., wurde deutliche Fluctuation in der linken Leisten- und Trochantergegend constatirt und am 18. März wurde die Resection des cariösen Caput. oss. femor. ausgeführt mit dem einfachen Längsschnitt nach v. Langenbeck. Kapsel verdickt, zum Theil zerstört, Synovialmembran schwach rosa, gewulstet. Kopf cariös, Gelenkknorpel zum Theil zerstört. Acetabulum intact. Entleerte Eitermenge 3—4 Unzen. Blutverlust fast Null. Nach Reinigung der Wunde und theilweisem Verschluss durch Suturen wurde der Pat. in Gewichtsextension wieder gelagert, so dass die Wunde in einem Kranzkissen lag, das auf einem grossen, mit desinficirender Flüssigkeit zum Theil gefüllten Eiterbecken ruhte, damit das Wundsecret freien Abfluss hatte. Der Einfluss der Resection schien in den ersten 8 Tagen ein günstiger. Die Temperatur fiel ab, die Puls- und Athemfrequenz ebenfalls, aber nicht in dem entsprechenden Verhältnisse. In der 2ten Woche nach der Operation stellten sich Durchfälle ein mit gleichzeitigem Wiedereintritt der früheren Temperaturen, die Pulsfrequenz war schon Morgens über 100. Die Durchfälle wurden zwar zeitweise sistirt, traten aber immer hartnäckiger wieder auf, es stellte sich geringer Decubitus am Kreuzbein trotz grösster Aufsicht ein, die Wunde verlor ihr bis dahin gutes Aussehen, Patient fing an zu hüsteln, wurde immer blasser, die Durchfälle traten meist unmittelbar nach, oft selbst noch während der Nahrungsaufnahme ein, die Kräfte nahmen mehr und



mehr ab und Patient starb 4 Monate nach der Operation kurz nach einem Anfall von Trismus. Section wurde nicht gestattet.

II. F. M., 22 Jahre alt, Kaufmann, aus gesunder Familie, bis April 1870 gesund, wo er sich eine Gonorrhöe zuzog, zu der ein Inguinalbubo der linken Seite hinzutrat. Nach Eröffnung desselben und Entleerung des Eiters ging Pat. seinen Geschäften nach, nur durch ein Pflaster die Oeffnung schützend. October 1871 veranlasste eine geringe Empfindlichkeit in der Umgebung der Fistelöffnung den Pat. zur Beobachtung ruhiger Lage; es bildeten sich kleine neue Eiterheerde im Laufe des nächsten Monats, die incidirt wurden. Nachdem trat Empfindlichkeit in der ganzen Hüftgegend auf, sich beständig steigernd, Pat. magerte ab, es gesellten sich heftige Muskelkrämpfe im linken Beine hinzu und Pat. wurde auf Rath des Arztes in die Anstalt geschickt am 21. Jan. 1872. Am Tage der Aufnahme: Pat. ziemlich kräftig gebaut, überaus stark abgemagert, liegt im Tragkorb mit stark gebeugten, an den Rumpf gezogenen Beinen nach rechts geneigt. Linkes Knie über das rechte hinaus nach rechts liegend. Bei der geringsten Erschütterung oder Berührung durchdringendes Schreien. Pat. wird unter Chloroformnarkose in's Bett gelegt, beide Beine mit einiger Gewalt gestreckt und mit Gewichtsextension verbunden. Trotz starker Belastung des Apparats bleibt die linke Hüfte bedeutend höher stehend als die rechte. Den grössten Theil der Kreuzbein- und der linken Trochantergegend nimmt ein tiefer, nahe an den Knochen gehender Decubitus ein. Eine ziemlich bedeutende Schwellung und Resistenz füllt den über dem Lig. Poupartii liegenden Theil der Darmbeingrube aus. Aus einer kleinen Incisionswunde dicht über dem Lig. Poup. entleert sich auf Druck eine geringe Menge guten Eiters, ebenso aus mehreren kleinen Oeffnungen in der Nähe. Temperatur Morgens 37,8, Puls 76, Resp. 18; Temperatur Abends 39,0, Puls 80, Respiration 20. Die inneren Organe zeigen nichts Auffallendes. Diagnose wurde auf eine periarticuläre Entzündung mit möglicher Affection des Gelenkes selbst, in Folge von Bubo, gestellt. Während unter Anwendung von warmen Bädern mit Zusatz von Kali hypermang. wegen des sich vom Decubitus entwickelnden Foetors, fortgesetzter Streckung, hydropathischen Einwickelungen, das Allgemeinbefinden sowohl, wie die locale Empfindlichkeit und Functionsstörung unter gänzlichem Schwinden des Fiebers sich besserte, zeigte sich im Centrum des mit Carbolöl und Camphorwein behandelten Decubitus ein tiefgehender Brandschorf, welcher die Nekrose des Knochens befürchten liess, während von den Rändern her Vernarbung eintrat. Am 8. Februar versuchte Patient im Bade zu stehen, am Tage darauf stellte sich gelindes Fieber ein mit Remissionen am Morgen, welche die Norm bald wieder erreichten, während Abends die Temperatur zwischen 38,5 bis 39,5, die Pulsfrequenz zwischen 86—120, die Respiration zwischen 22—26 sich erhielt. Der Decubitus begann nach Anlage vieler Gegenöffnungen im Bereich der seit Wiedereintritt des Fiebers sich unterminirenden Ränder sich zu reinigen, dagegen zeigte sich am 11. Februar eine auf Druck empfindliche Schwellung des linken Oberschenkels mit Einschluss des Knies, zu der sich am 24. Februar eine plötzliche Schwellung in der linken Trochantergegend gesellte, die bei Berührung schmerzhaft war. Die Extension wurde nunmehr dem Pat.

lästig und musste zeitweise entfernt werden, doch verlangte Pat. immer selbst wieder darnach, da durch sie mit gleichzeitiger Belastung des Oberschenkels durch mässig gefüllte Sandsäcke die schmerzhaften Muskelzuckungen bedeutend vermindert wurden. Die Bäder waren seit dem 8. Februar ganz eingestellt. Mit Anfang März traten die Klagen über Schmerz im Knie in den Vordergrund, schwankten aber sehr in der Intensität. Der Zustand blieb ziemlich unverändert, während des Monats März, die Schwellung in der Umgebung des Hüftgelenks nahm wiederholt ab, die Temp. Morgens 37,0—37,5, Abends 38,0—39,0, Pulsfreq. 84—100, Resp. 18—22. Die Klagen des Pat. bei ruhiger Lage waren gering, die Extension wurde wieder gut ertragen und selbst wiederholte Untersuchungen in der Chloroformnarkose konnten die Mitbetheiligung des Gelenkes nicht vor dem 14. April, wo deutliche Crepitation wahrgenommen wurde, ausser Frage stellen. Die Resection des Schenkelkopfes mittelst des v. Langenbeck'schen Längsschnitts wurde sofort darauf ausgeführt, eine grosse Eitermenge von üblem Geruch entleert. Der Schenkelkopf von Knorpel entblösst, cariös mit zahlreichen Defecten; Acetabulum von Knorpel entblösst aber glatt. Die Lagerung des Pat. nach der Vereinigung der Wundränder bis auf eine kleine Abflussöffnung war wie bei Fall Nr. I. Die Abendtemperatur und Pulsfrequenz nahmen sehr bald ab, die Kräfte hoben sich, der Decubitus aber wurde trotz Ringkissen sehr in der Heilung behindert, weshalb Pat. am 27. April in die Bauchlage mit fortdauernder Streckung gebracht wurde. Pat. gewöhnte sich sehr schnell an diese Lage, die Wunde und Decubitus schlossen sich ohne weitere erhebliche Störung. Am 29. Juli verliess Pat. das Bett und konnte mit der Taylor'schen Coxitismaschine Steh- und Gehversuche ohne Beschwerden beginnen. Am 9. August verliess Pat. geheilt die Anstalt, mit einer Verkürzung des linken Beines von 4 Ctm.

Die 5 Fälle, 3 männliche Patienten von 1½, 14 und 18 Jahren, und 2 weibliche von 16 und 18 Jahren betreffend, von chronisch verlaufender Hüftgelenkentzündung, kamen in die Anstalt hauptsächlich wegen der allmälig entstandenen Functionsstörungen. Zu gehen vermochte von den Patienten keiner ohne Hülfe, schmerzhafte Empfindungen waren nur gering, das Bein der kranken Seite stand in mehr oder weniger starker Beugung im Hüft- und Kniegelenk, bei entsprechender Beckenneigung, in 2 Fällen bestand eine Luxatio spontanea nach hinten, begleitet in dem einen von zahlreichen Fistelgängen in der Trochantergegend, in dem anderen bestand die Narbe einer Abscessincision unterhalb des Trochanters. Ein Fall mit besonders starker Beugungstellung wurde der gewaltsamen Streckung in der Chloroformnarkose unterworfen und besserte sich ebenso wie die 4 anderen auffallend unter dem Gebrauch der Taylor'schen



Coxitismaschine, die den erwachsenen Patienten nach wenigen Wochen erlaubte, ohne Beschwerden ihrem Berufe nachzugehen.

Die 4 Fälle von acuter Kniegelenkentzündung betrafen 3 männliche Patienten im Alter von 14, 32 und 33 Jahren und ein Mädchen von 18 Jahren. Dreimal war das rechte Knie von der Entzündung befallen, einmal das linke, zweimal war Fall auf das Knie, zweimal Erkältung als Ursache nachweisbar. In allen Fällen bestand bei der Aufnahme abendliche Fiebertemperatur, während des Morgens die Temperatur die Norm nicht überschritt. Geschwulst bestand in allen Fällen, in zweien begleitet von geringer Röthung. Schmerzhaftigkeit bestand sowohl spontan als namentlich bei geringen Bewegungen und auf Druck. Aufzutreten vermochte keiner der Patienten ohne Schmerz. Die Behandlung war Anfangs eine streng antiphlogistische, bestehend in ruhiger Lagerung, localer Blutentziehung und Application der Kälte. Nach Mässigung der Empfindlichkeit wurden Ableitungen auf die Haut mittelst fliegender Vesicantien, Jodtinctur etc. angewendet, auch verbunden mit gelinder Compression in Form der hydropathischen Einwickelungen. Diese Behandlung führte in drei Fällen nach 14 Tagen zur Heilung, doch trat in einem dieser Fälle schon nach 10 Tagen in Folge mangelhafter Schonung ein Recidiv ein, das durch Gypsverband in kurzer Zeit zur Heilung kam.

Der vierte Fall, das junge Mädchen betreffend, endete lethal durch Peritonitis, nachdem noch nach erfolgloser obiger Behandlung der Kniegelenkentzündung das Ferr. cand. angewendet worden war. Empfindlichkeit des Leibes hatte sich in diesem Falle neben dem bestehenden Knieschmerz in geringem Grade schon Wochen vor dem Tode gezeigt, mit gleichzeitig eintretender Schwellung der Inguinaldrüsen auf der dem erkrankten Knie angehörigen Seite, doch verschlimmerten sich alle diese Symptome erst unter bedeutender Fiebersteigerung nach Application des Ferr. cand. Die Patientin ging nach wiederholten Schüttelfrösten nach 8 Tagen zu Grunde. Uebrigens wies die Patientin schon bei ihrer Aufnahme zahlreiche Residuen von Scrophulose auf, wie Drüsenschwellungen und Knochendefecte. — Bei der Section fand sich reichliches eitriges Exsudat. Im grossen Netz eine grosse Menge hirsekorngrosser Erhebungen, zahlreiche käsige Mesenterialdrüsen, das Lig. latum uteri der dem kranken Knie entsprechenden Seite verkürzt. Im Kniegelenk schwartenartige Verdickung der Synovialis, Gelenkknorpel stark geröthet, zum Theil defect. An den vorderen Ansatzpunkten der Ligg. cruciata kleine, ziemlich frische Blutextravasate.

Die fünf Fälle von chronischer Kniegelenkentzün-



dung betrafen 3 weibliche Patienten zwischen 24—36 Jahren und 2 männliche, von welchen einer 24, der andere 50 Jahre alt war. Dreimal war das linke Knie das leidende, zweimal das rechte. In allen Fällen waren schon lange Zeit vorher wiederholt vorübergehende Schmerzen im Knie bemerkt worden. Nur in einem Falle konnte Sturz auf das Knie als Ursache der Erkrankung angegeben werden, in den übrigen Fällen wussten die Patienten nichts Bestimmtes anzugeben. Fieber bestand in keinem Falle, in einem Falle war ein ziemlich beträchtlicher Tumor albus vorhanden, in den anderen war die Schwellung gering, Röthung nirgends, Schmerzhaftigkeit gering, aber sowohl spontan als auf Druck vorhanden. Die Behandlung führte in 3 Fällen durch systematische Compression und Ableitung mittelst Jodtincturpinselung zur Heilung, ein Fall blieb in Behandlung, der Fall mit Tumor albus verlief nach Aufhören der spontanen Schmerzen durch Anwendung des Gypsverbandes mit gleichzeitiger Application eines Mercurialpflasters auf das Gelenk, gebessert die Anstalt mit einer Maschine, die das Kniegelenk beim Stehen und Gehen von der Körperlast befreite und Bewegungen in ihm unmöglich machte.

Die Quetschung des linken Ellenbogengelenks durch eine Wäscherolle mit Eröffnung des Gelenks mittelst einer kleinen Wunde in der Gegend des Olecranon bei einer 10 jährigen Patientin kam nach 14tägiger Behandlung ausserhalb der Anstalt in dieselbe. Das Gelenk war schmerzhaft spontan und auf Druck, die Weichtheile der Umgebung geschwollen, die Haut geröthet, die Wunde offen, entleert eine geringe Menge fadenziehender mit Eiter gemischter Flüssigkeit. Compression mit hydropathischen Einwickelungen und Ruhigstellung des Gelenkes, mit allmälig angestellten passiven Bewegungsübungen führten in 3 Wochen Heilung herbei.

Die Quetschung des zweiten Phalangealgelenkes des rechten Daumens bei einem 40jährigen Arbeiter mit Eröffnung des Gelenks blieb in Behandlung.

Distorsion des Fussgelenkes durch Umknicken und Fall wurde 5 mal behandelt bei Patienten von 16, 32, 47, 51 und 60 Jahren und zwar war in 3 Fällen das rechte, in 2 Fällen das linke das leidende. Alle Patienten kamen mit Schwellung und grosser Empfindlichkeit des betreffenden Fussgelenkes bei mässigem, in einem Falle bei hohem Fieber in die Anstalt. Ruhe in Verbindung mit Kälte und nachfolgenden hydropathischen Einwickelungen führten in allen Fällen in ca. 8 Tagen zur Heilung.



Luxatio congenita im Hüftgelenk kam bei einem 3jährigen Mädchen zur Beobachtung. Die Verkürzung des linken Beines soll schon kurz nach der Geburt beobachtet, aber nicht weiter behandelt worden sein. Erst als nach den ersten Gehübungen sich eine starke Pes equinus-Stellung des linken Fusses zeigte und die Uebelstände beim Gehen immer mehr hervortraten, suchten die Eltern Hülfe. Der Gelenkkopf war hinter der Pfanne undeutlich zu fühlen; Schmerzhaftigkeit bei passiven oder activen Bewegungen bestand nicht. Der Schenkelkopf folgte bei Reductionsversuchen willig. Es wurde, um ihn in der normalen Stellung zu halten, die Taylor'sche Maschine angelegt, mit deren Hülfe es schon nach 8 Tagen gelang, die Verkürzung des linken Beines ganz auszugleichen. Leider war die kleine Patientin äusserst lebhaft, so dass die Taylor'sche Maschine wiederholt entfernt werden musste. Die Wirkung der Maschine in derartigen Fällen kann erst nach Jahrelangem Gebrauch beurtheilt werden.

Zwei Fälle von Carcinoma genu sinistri kamen zur Beobachtung. Der eine Fall betraf einen 50jährigen Mann, bei dem das Leiden schon vor 26 Jahren im linken Knie begonnen hatte, vor einem halben Jahre die rechte Tonsille befiel und vor 6 Wochen im Bereich der linken Inguinaldrüsen zwei faustgrosse Tumoren herbeiführte. Der zweite Fall betraf einen Mann von 29 Jahren, bei dem die Kniegeschwulst seit einem Jahre sich entwickelt hatte. Beide Patienten verliessen ungeheilt die Anstalt, obgleich dem zweiten Patienten die Amputation dringend vorgeschlagen war.

X. Krankheiten der Sehnenscheiden.

	Summa	geheilt	verbleiben
Entzündung der Sehnenscheiden	2	1	1

Ein 18jähriger Arbeiter mit Entzündung der Sehnenscheide am linken Mittelfinger wurde nach seitlichen Incisionen und permanenten warmen Handbädern auf eigenen Wunsch mit Schutzverband nach 5 Tagen entlassen. — Ein 53jähriger Mann, an derselben Affection und demselben Finger leidend bleibt bei Jahresschluss in Behandlung.

XI. Krankheiten der Muskeln.

		geh.	geb.	ungeh.	gest.	verbl.
Entzündliche Muskelanschwellung	1	1	—	—	—	—
Abscess des M. psoas	2	2	—	—	—	—
„ „ M. glutaeus . . .	1	—	—	—	—	1
Chronischer Rheumatismus . .	2	—	2	—	—	—
Traumatische Lähmung	1	1	—	—	—	—
Sa.	7	4	2	—	—	1

Eine seltene Art von entzündlicher Muskelschwellung wurde bei einer 51jährigen Frau beobachtet. Patientin, bei der die Menses sich nur noch unregelmässig zeigten, bekam schon seit einigen Jahren regelmässig zu der Zeit, wo die Regel eintreten sollte, eine mit reissenden Schmerzen verbundene diffuse Anschwellung an einer Stelle des linken Oberschenkels, einmal unterhalb der



linken Leistengegend an der Vorderseite, ein anderes Mal an der Hinterseite des linken Oberschenkels. Die Stelle war empfindlich, heiss anzufühlen, Pat. fieberte mässig, war appetitlos, der Gebrauch des Beines war sehr beeinträchtigt. Ableitungen auf den Darm und hydropathische Umschläge milderten die Schmerzen und nach Gebrauch einer Molkenkur trat die periodische Anschwellung immer schwächer auf und war bei Entlassung der Pat. ganz ausgeblieben.

Ein Fall von Psoasabcess kam 3 Wochen nach Auftreten reissender Schmerzen im linken Bein und längerer erfolgloser ambulanter Behandlung in die Anstalt. Patientin, ein 18jähriges Dienstmädchen, will sich beim Wäschespülen das Leiden durch Erkältung zugezogen haben. Beckenneigung nach der kranken linken Seite bestand, ebenso ausgesprochene Beugung des linken Beines im Hüft- und Kniegelenk. Schmerz trat spontan und bei Streckung des Beines ein. Auf Druck war nur die Gegend des Ansatzes des M. ileopsoas, so wie die ganze linke Leistengegend empfindlich, während der Leib selbst stärkeren Druck ertragen konnte. Das Fieber war mässig, mit Remissionen am Morgen. Trotz der Anfangs scheinbaren Besserung und des Temperaturrückganges auf die Norm unter fortgesetzter Antiphlogose, wozu besonders die ruhige Lage in doppelseitiger Streckung zu rechnen ist, trat plötzlich, 3 Wochen nach heimlich stattgehabten Stehversuchen eine Temperatursteigerung mit Zunahme der Schmerzen an der früheren Stelle ein. Es zeigte sich, dem Ansatze des M. ileopsoas entsprechend, am Oberschenkel eine kleine fluctuirende Stelle, an welcher nach 8tägiger energischer Cataplasmirung incidirt wurde. Eine grosse Menge guten Eiters wurde entleert. Die Oeffnung wurde unter Lister'schem Verbande offen erhalten. Sechs Tage verliefen ohne Fieber, mit Nachlass aller Beschwerden. Am 7. Tage, zur Zeit der erwarteten Menstruation, plötzlich Schüttelfrost und Aufhören der eitrigen Absonderung. Nach wenigen Tagen liess das Fieber, für das sich absolut keine andere Ursache finden liess, von selbst nach und die Heilung erfolgte 28 Tage nach der Incision. Acht Tage später verliess Pat. das Bett, in der linken Fossa iliaca geringe Resistenz fühlbar, nirgends Schmerzhaftigkeit, Gang sehr bald völlig unbehindert, keine Spur von zurückgebliebener Difformität.

Der andere Fall kam von ausserhalb ziemlich abgelaufen in's Krankenhaus. Hier war der Durchbruch angeblich durch den Darm erfolgt. Starke Geschwulst in der rechten Darmbeingrube noch fühlbar, Fistelöffnungen am Oberschenkel, Beugung im Hüft- und Kniegelenk. Warme Bäder, hydropathische Einwickelungen des ganzen rechten Beines, energische Jodtincturpinselung führten zu unbehinderter Gebrauchsfähigkeit des Beines in 4 Wochen.

Ein linksseitiger Glutaealabscess von grosser Ausdehnung bei einer 23jährigen Frau nach dem Wochenbett entstanden blieb in Behandlung.

Chronischer Rheumatismus der Muskeln kam bei Männern von 40 und 44 Jahren zur Behandlung, angeblich nach wiederholten Erkältungen entstanden. Der eine Patient besserte sich nach 3 wöchentlicher Behandlung mit warmen Bädern und dem constanten Strom, der andere erst nach 4 monatlichem Ge-



brauch von Schwefelbädern, nachdem bei diesem die Electricität ohne Erfolg versucht war.

Die traumatische Lähmung der Muskeln der linken Oberextremität kam bei einem 25jährigen Manne vor, der das Leiden in Folge einer Luxatio humeri subcoracoidea durch Fall aus einem Wagen acquirirt hatte. Nach 4wöchentlicher Behandlung mit Electricität unter täglich abwechselndem Gebrauch des constanten und des inducirten Stromes erlangte Patient eine derartige Gebrauchsfähigkeit wieder, dass er die Anstalt verliess, aber die electrische Behandlung zur Vorsicht noch weiter ausserhalb der Anstalt fortführen lassen wollte.

XII. Angeborene und erworbene Verkrümmungen und Defecte.

	Sa.	geh.	geb.	ungeh.	gest.	verbl.
Pott'sche Kyphose	1	—	1	—	—	—
Genu valgum	1	—	1	—	—	—
Pes varus	4	—	3	—	—	1
Pes equinus	2	1	1	—	—	—
Blasenscheidenfistel	1	—	—	1	—	—
Trachealfistel	1	—	—	—	—	1
Sa.	10	1	6	1	—	2

Der eine Fall von Pott'scher Kyphose betrifft einen Knaben von 3 Jahren, dessen Vater brustleidend, die Mutter aber gesund sein soll. Der Knabe war seit der Geburt gesund, fiel im Alter von 1½ Jahren auf den Rücken, klagte nach längerer Zeit oftmals über Leibschmerzen, gegen die viele vergebliche Heilversuche gemacht waren. Nach ¾ Jahren bemerkte der Vater, dass der Knabe nicht mehr gerade gehen und stehen konnte und ihm das Gehen von Tag zu Tag schwerer wurde. Bei der Aufnahme befand sich der Knabe in einem etwas heruntergekommenen Ernährungszustande, er hält sich ängstlich, auf dem Arm des Vaters sitzend, an diesem fest. Beim Entkleiden zeigt die Rückenwirbelsäule einen deutlichen Winkel in der Gegend des 5. Brustwirbels hervorspringend, mit ihrem oberen Theil stark nach vorne geneigt, auf Druck in der Gegend des genannten Wirbels wenig empfindlich. Leib auf Druck nicht empfindlich, von Congestionsabscessen nichts wahrnehmbar. Die Untersuchung der inneren Organe bot nichts Abnormes. Der Versuch, den Knaben ohne Unterstützung stehen zu lassen, scheiterte, ebenso wie jeder Gehversuch daran, dass der Knabe stets in Gefahr war, vorne über zu fallen Nachdem der Pat. mehrere Wochen auf festem Lager horizontal gelegen und durch kräftige Diät, Leberthran etc. sich zusehends erholt hatte, wurde in Gegenwart des Mr. Taylor die von ihm gegen die Pott'sche Kyphose construirte Maschine angelegt. Dieselbe besteht im wesentlichen aus zwei Stahlstangen, von denen je eine rechts und links auf der von den Procc. transversi gebildeten Linie zu liegen kommt, während die Reihe der Procc. spinosi von weichem Leder bedeckt ist. Die beiden Stahlstangen sind in der Gegend, in der die Verkrümmung ihren Sitz hat, durch ein Gelenk unterbrochen, in welchem mittelst eines Schlüssels ganz allmälig die oberen und unteren Theile der Stangen von einander entfernt resp.



genähert werden können. Die Maschine ist mittelst Armgurt und den ganzen Leib bedeckender Leibbinde am Rumpfe befestigt. Die Maschine wurde in den ersten Tagen nicht fortdauernd ertragen; sehr bald aber gewöhnte sich der Patient so gut an dieselbe, dass sie Tag und Nacht geduldet wurde und der Erfolg war, dass der Patient nach 10 Tagen mit der Maschine ohne weitere Unterstützung aufrecht ging.

Genu valgum dextrum bei einem 4jährigen Mädchen seit der Geburt bestehend, wurde durch eine Maschine mit Schraubenwirkung gebessert entlassen.

Pes varus kam bei 3 Knaben im Alter von 6—11 Jahren, einmal linksseitig, zweimal doppelseitig, angeboren, in Behandlung. Der eine doppelseitige Fall war höheren Grades, die anderen beiden leichter. Letztere wurden nach Durchschneidung der Achillessehne längere Zeit mit Manipulationen und darauf folgendem Gypsverbande behandelt und mit Schienenstiefel entlassen. Ersterer, der schon im Jahre 1871 in der Anstalt trotz Tenotomie der Achillessehne und der Sehne des M. tibialis anticus und Gypsverbänden ohne wesentlichen Erfolg behandelt war und nur mit einem grossen Theil des Fussrückens aufzutreten vermochte, wurde mit einer Maschine behandelt, welche eine allmälige Rotation um seine Längsachse nach aussen mittelst einer zwischen der äusseren Unterschenkelschiene und dem Fussbrett befindlichen gezahnten Drehscheibe erlaubte. Patient konnte nach 3 Monaten auf der Sohle stehen, blieb noch in Behandlung. Der vierte Fall betrifft eine Patientin von 62 Jahren, die durch einen Bruch des Mall. extern. vor 14 Jahren allmälig einen rechtsseitigen Pes varus acquirirt hatte. Tenotomie der Achillessehne und Gypsverband und später Schienenstiefel minderten ihre Beschwerden beim Stehen und Gehen.

Pes equinus mittleren Grades wurde bei einer Patientin von 22 Jahren, die in Folge leichter, nach Distorsion vor einem Jahre entstandenen Entzündung des linken Fussgelenkes ihn acquirirt hatte, mittelst Tenotomie der Achillessehne und Gypsverband behandelt. Bei guter Stellung des Fusses bekam Pat. eine Maschine, welche die Streckung des Fussgelenkes verhinderte und durch Verlegung des Stützpunktes von der Sohle auf Tuberos. tib. und Capit. fibulae, das hin und wieder empfindliche Fussgelenk ausschaltete. Ein anderer rechtsseitiger Pes equinus höheren Grades in Folge Paralyse der Extensionsmuskeln mit gleichzeitiger Affection der Oberschenkelmuskeln betraf einen Patienten von 14 Jahren. Nach Hebung der bestehenden Contractur im Kniegelenk wurde die Tenotomie der Achillessehne und Trennung einiger stark gespannter Bündel der Aponeurosis plantar. ausgeführt. Nach längerer Anwendung des Gypsverbandes und Faradisation wurde Patient ohne Krücke mit einer Maschine entlassen, welche die Last des Körpers mittelst des Tuber ischii auf der Maschine, zum Theil auf dem durch eine dicke Sohle unterstützten Fuss ruhen liess.

Ein Fall von beträchtlicher Blasenscheidenfistel kam bei einer 38jährigen Frau behufs operativen Verschlusses in die Anstalt. Der Defect war im letzten Wochenbett entstanden, bei der Geburt eines 9 Pfund schweren Kindes. Dreiviertel Jahr nachher wurde die Fistel operativ verschlossen, aber unvoll-



kommen, so dass sich der Defect allmälig vergrösserte. Patientin wurde nach Heidelberg geschickt.

Eine von einer vor 5 Jahren in einem hysterischen Anfall ausgeführten Tracheotomie herrührende Trachealfistel bei einer 24jährigen Frau wurde plastisch geschlossen, Patientin blieb noch in der Nachbehandlung.

XIII. Hernien.

	Sa.	geh.	geb.	ungeb.
Inguinalhernien . .	2	—	1	1
Cruralhernien . . .	2	2	—	—
Sa.	4	2	1	1

Die beiden Inguinalhernien waren rechtsseitig und betrafen 2 Männer von 30 und 50 Jahren, welche die Hernie schon in ihrer frühesten Jugend, der eine nach heftigem Schreien im zweiten Lebensjahr, der andere durch Körperanstrengung im 14. Lebensjahre, acquirirt haben wollten. Bei dem ersteren war der erste Repositionsversuch ohne Erfolg, Pat. entzog sich aber weiteren Versuchen und verliess die Anstalt. Der andere Patient, bei dem die Reposition mit Leichtigkeit vor sich ging, wurde mit gut sitzendem Bruchband entlassen.

Die beiden Cruralhernien, ebenfalls rechtsseitig, betrafen eine Frau von 53 Jahren und ein Mädchen von 35 Jahren. Beide Hernien waren eingeklemmt, bei der ersten war die Einklemmung der Anamnese nach beim Heben eines Eimers Wasser nach mehrtägiger vorhergegangener Stuhlverstopfung entstanden, bei der zweiten Pat. gab die Anamnese so wenig Anhalt und die localen Symptome waren so gering, dass die Pat. 8 Tage lang ausserhalb der Anstalt als an Gallensteinkolik erkrankt behandelt wurde. Die erste Pat., bei welcher in der Gegend der eingeklemmten Hernie eine Anschwellung fühl- und sichtbar war, wurde 48 Stunden nach der muthmasslich geschehenen Einklemmung operirt, die zweite Pat. mindestens 10 Tage nachher. Glücklicher Weise lag in dem letzten Falle die Darmschlinge, gleichsam wie in einem Polster, in einem sehr fettreichen Stück des grossen Netzes eingebettet und war, wenn auch bläulich gefärbt, doch nicht brüchig geworden. Die Reposition gelang nach der Erweiterung der Bruchpforte in beiden Fällen leicht, der erste Stuhlgang erfolgte in beiden Fällen spontan im ersten Falle 3, im zweiten Falle 4 Tage nach der Operation, die Heilung erfolgte in beiden Fällen ohne Störung und die Pat. verliessen mit rechtsseitigem Bruchband die Anstalt.

XIV. Nicht syphilitische Krankheiten der Harn- und Geschlechtsorgane.

	Sa.	geh.	geb.	ungeb.	gest.	verbl.
Cystitis acuta . . .	3	2	—	—	—	1
„ chronica . .	7	4	—	—	2	1
Strictura urethrae . .	5	5	—	—	—	—
Orchitis traumatica .	1	1	—	—	—	—
Metritis	1	1	—	—	—	—
Amenorrhoen . . .	1	—	—	1	—	—
Uterusfibroid . . .	1	—	1	—	—	—



Ovarialcyste	1	—	—	1	—	—
Carcinoma medullare testis	1	1	—	—	—	—
Carcinoma prostatae .	1	—	—	—	1	—
Summa	22	14	1	2	3	2

Die 3 Fälle von Cystitis acuta betrafen einen Mann von 31, einen von 54 und einen von 58 Jahren. Alle 3 Patienten gaben als Ursache ihrer Erkrankung Durchnässung an. Im ersten Fall waren Anfälle von Cystitis acuta schon wiederholt dagewesen, im dritten Falle bestand gleichzeitig eine mässige Schwellung der Prostata. Alle Patienten klagten über Schmerz in der Blasengegend und über schmerzhaften Tenesmus zum Urinlassen sowohl als auch zum Stuhlgang. Bei dem 54jährigen Pat. war dies so heftig, dass Pat. nur mit Mühe und mittelst Narcotica im Bett zu halten war. Die Behandlung bestand in warmen Bädern und Cataplasmen, sehr milder Diät, zeitweisem Gebrauch von Pulvis Doveri. Das Fieber war in den ersten Tagen gering und schwand zwischen dem 4. und 5. ganz. Die Heilung erfolgte in einem Falle nach 10 Tagen, in einem nach 3 Wochen, der dritte Fall blieb noch in Behandlung.

Die Cystitis chronica betraf 7 Patienten im Alter von 40, 58, 62, 69, 71, 72 und 74 Jahren. Bei allen Patienten bestand eine Vergrösserung der Prostata über die Norm. Das hervorstechendste Symptom war die Unmöglichkeit, die Blase zu entleeren, bei häufiger Neigung zum Urinlassen, Schmerz bestand nur in den Fällen, in welchen die Patienten mit hochgradiger Anfüllung der Blase in die Anstalt kamen. Fieber war in keinem Falle vorhanden. Der Urin war trübe, neutral oder alkalisch reagirend. Die Behandlung bestand in 2—4stündlicher Einführung des Katheters, Ausspritzungen der Blase mit lauwarmem Wasser und nachfolgender Ausspritzung mit schwachen Lösungen von Plumb. acetic. neben Gebrauch von Wildunger Wasser. Ein Fall ging an Pneumonie, ein anderer an Hirnhämorrhagie zu Grunde, einer blieb in Behandlung, vier wurden nach 4—5 Wochen geheilt entlassen.

Zwei der behandelten Stricturen waren krampfhafter Natur, ohne jede Spur von begleitender Entzündung der Urethra.

Sie betrafen einen Knaben von 12 und einen jungen Mann von 22 Jahren. Beide Patienten klagten darüber, dass sie zeitweise nicht Urin lassen konnten. Bei Beiden ging der Catheter mittlerer Dicke in der Chloroformnarkose ohne Schwierigkeit in der Blase, während ohne Chloroform es bei der ersten Untersuchung nicht gelang. Nach achttägigem häufigen Einführen von möglichst dicken Kathetern verliessen die Patienten die Anstalt, ohne wieder von ihren Beschwerden befallen worden zu sein.

Drei Fälle betrafen Stricturen, auf organischen Veränderungen



in der Harnröhre beruhend, in Folge von früher bestandenen Blennorrhöen der Urethra und hatten ihren Sitz in der Pars membranacea, zwei in deren Anfangstheil, einer mehr an deren Ende. Die Patienten standen im Alter von 39, 65 und 70 Jahren. Das Leiden hatte sich bei zweien seit 2, bei einem schon seit 4 Jahren durch mangelhafte Entleerung der Blase beim Uriniren bemerkbar gemacht.

Der eine der Patienten wurde durch systematisches Bougiren nach 3 Wochen geheilt entlassen, mit der Empfehlung, das Bougiren von Zeit zu Zeit ausführen zu lassen. Der zweite Fall war so hochgradig, dass, obgleich Urin abtröpfelte, die Strictur während 6 Wochen für die Bougie undurchgängig blieb und schon zur Urethrotomie geschritten werden sollte, als es gelang, eine feine französische Bougie hindurchzubringen. Pat. hatte zwar zeitweise von Schüttelfrösten während des nun folgenden regelmässigen Bougirens zu leiden gehabt, wurde aber 3 Wochen nach dem ersten gelungenen Bougirversuch geheilt entlassen, nachdem viele kleine Concremente allmälig abgegangen waren und der früher trübe Urin klar geworden war. Der dritte Fall kam mit enorm ausgedehnter Harnblase in die Anstalt, der Urin tröpfelte ab, die Strictur war unpassirbar und Pat. war von den quälendsten Schmerzen ununterbrochen geplagt. Hier wurde schon am zweiten Tage nach der Aufnahme die Urethrotomia externa mit gutem Erfolg ausgeführt. Der silberne Catheter blieb 4 Tage in der Blase liegen und wurde durch Ausspritzungen gereinigt, nachdem wurde er 3—4 Mal täglich eingeführt. Die Heilung wurde vielfach durch Entzündungen des linken Nebenhodens, auch einmal durch eine reichliche Blasenhaemorrhagie gestört. Endlich jedoch, fast 5 Monate nach der Operation, verliess der 70jährige Patient geheilt die Anstalt mit einer geringen Fistel, die sich aber nach 2 Monaten von selbst ganz geschlossen hatte, anscheinend unter dem Einfluss des Umhergehens, während sie vordem bei ruhiger Lage des Pat. hartnäckigen Widerstand allen Heilbestrebungen geleistet hatte.

Eine Orchitis traumatica wurde bei einem 20jährigen Arbeiter beobachtet, der sich dieselbe durch schweres Heben zugezogen hatte. Erst nach dreiwöchentlicher Behandlung mit Cataplasmen und milden Abführmitteln konnte der Pat. geheilt entlassen werden.

Ein Fall von chronischer Metritis nach einer vor 6 Jahren in Folge von Fall entstandenen acuten Metritis bei einer 28jährigen Frau wurde mit einer milden Carlsbader Kur geheilt.

Ein Fall von Amenorrhoe bei einer 26jährigen Frau ohne jede nachweisbare Ursache wurde ungeheilt entlassen, nach vergeblicher Anwendung von Electricität und eisenhaltigem Mineralwasser und localen Douchen.

Multiple Fibroide des Uterus, bei combinirter Untersuchung deutlich zu umgrenzen, jedoch für die Exstirpation nicht geeignet, kamen bei einer 34jährigen Frau zur Beobachtung. Ausser über Gefühl von Schwere, in Folge der starken Vergrösserung des Uterus, klagte Pat. namentlich über heftige stechende und reissende Schmerzen des Nachts. Der Gebrauch des Kalium bromat.

in grossen Dosen minderte diese Beschwerden und verliess die Pat. gebessert die Anstalt.

Eine bei einem 26jährigen Mädchen in 6 Monaten, angeblich nach voraufgegangenem plötzlichen Schmerz beim Heben einer Last, entstandene Ovarialcyste auf der rechten Seite wurde ohne wesentlichen Erfolg mit Jodtincturpinselung behandelt und Pat. verliess ungeheilt die Anstalt, da sie sich gegen die Exstirpation weigerte.

Carcinoma medullare testis sinistri kam bei einem 31jährigen Manne zur Exstirpation. Die Geschwulst hatte sich im Verlauf von 9 Monaten besonders schnell nach einer Probepunction bis über Faustgrösse entwickelt, unter sehr geringen Beschwerden. Inguinaldrüsen waren nicht vergrössert, Scrotalhaut leicht verschiebbar. Die Castration, welcher eine ziemlich heftige Nachblutung folgte, wurde ausgeführt, die Wunde heilte in 5 Wochen.

Carcinom der Prostata kam bei einem 55jährigen Manne zur Beobachtung. Das Leiden begann vor einem Jahre mit Harnverhaltung. Pat. wurde mit Katheter und Ausspritzungen behandelt. Ungefähr 4 Wochen nach seiner Entlassung aus der Behandlung schwoll der rechte Hoden an und abscedirte. Bei seiner Aufnahme klagte Pat. hauptsächlich, dass, sobald er Urin lassen will, auch gleichzeitig Stuhlgang erfolgte. Der rechte Hoden hart, etwas vergrössert, die Scrotalhaut zum Theil adhärent, zeigt zwei Fistelöffnungen, aus denen sich Eiter entleert. Die Untersuchung per rectum zeigt die vordere Mastdarmwand buchtig uneben, schmerzhaft in geringem Grade. Urin entleert Pat. zum Theil per urethram, zum Theil per rectum. Pat. wurde mit Ausspritzungen von Arg. nitric. behandelt, zeigte allmäligen Verfall der Kräfte, plötzlich traten schnell aufeinander folgende copiöse Blasenblutungen ein, in Folge deren Pat. unter den Erscheinungen des Collaps zu Grunde ging.

XV. Syphilis.

	Summa	geheilt	verbl.
Blennorrhoea urethrae . .	14	12	2
Schanker	3	2	1
Constitutionelle Syphilis .	27	25	2
Summa	44	39	5

Blennorrhöe der Urethra betraf 13 männliche Patienten zwischen 20 und 44 Jahren. In allen Fällen bestand der Eiterausfluss schon mehrere Tage bis 2 Wochen und soll zwischen dem dritten und fünften Tage nach dem Coitus begonnen haben. Ein Fall war mit Cystitis, ein anderer mit Entzündung der Cowper'schen Drüsen, ein dritter mit Cystitis und Prostatitis, 6 Fälle mit Entzündung des linken Nebenhodens, zwei Fälle mit Entzündung des linken Hodens und Nebenhodens complicirt. Ein 14. Fall betraf eine Frau von 20 Jahren und war mit Entzündung der linken Bartholin'schen Drüse, die im weiteren Verlaufe absce-



dirte, complicirt. Die einfachen, nicht complicirten Blennorrhöen wurden mit adstringirenden Injectionen in allmälig steigender Concentration mit jedes Mal vorhergehender reinigender Ausspritzung von schwachen Kali hypermang. Lösungen behandelt. Die Heilung erfolgte durchschnittlich in 3 Wochen, ein Fall blieb in Behandlung.

Der mit Cystitis complicirte Fall wurde Anfangs durch feuchte Wärme, später durch Wildunger Wasser-Darreichung neben vorher genannter Behandlung in 5 Wochen zur Heilung gebracht. Gegen die Entzündung der Cowper'schen Drüsen genügten Cataplasmen, welche die Entzündung zur Zertheilung brachten und der Pat. verliess in 14 Tagen die Anstalt.

Der schwerste Fall war der mit Prostatitis complicirte. Pat. fieberte stark, während 5 Wochen, wurde häufig von Schüttelfrösten befallen, die auf Pyelitis schliessen liessen, da Pat. schon 14 Tage ausserhalb der Anstalt mit Harnträufeln herumgegangen war. Bei der Aufnahme zeigte der Urin, mittelst Catheter entleert, einen äusserst üblen Geruch, stark alkalisch reagirend, stark mit Blut und Eiter gemischt, von braunrother Farbe. Während 5 Wochen wurde die Blase zweistündlich mittelst Catheter entleert und 3 Mal täglich mit schwachen Lösungen von Kali hypermang., später von Plumb. acetic. ausgespült. Pat. verliess die Anstalt nach 7wöchentlicher Behandlung geheilt. Der mit Entzündung der Gland. Barthol. complicirte Fall heilte nach erfolgter Incision unter Ausspritzung der Vagina mit Plumb. acetic. und Cataplasmirung des incidirten Abscesses in 11 Tagen.

In den 6 mit Entzündung des linken Nebenhodens complicirten Fällen konnte unzureichende Sorgsamkeit während der vorhergehenden Behandlung, namentlich in Bezug auf Vermeidung körperlicher Anstrengungen, nachgewiesen werden. Die Entzündung trat in allen 6 Fällen zwischen dem 8. und 14. Tage der bestehenden Urethralblennorrhöe auf, wurde in den ersten 3 bis 5 Tagen von geringer Fieberbewegung begleitet, dagegen fast stets von ausgesprochenen gastrischen Beschwerden. Die Behandlung bestand, unter Berücksichtigung der letzteren, in strenger Diät, Hochlagerung des Hodensackes, milden Ableitungen auf den Darm und Cataplasmen. Die Heilung erfolgte in allen 6 Fällen zwischen dem 6. und 12. Tage. Während der Fieberbewegung beschränkte sich die Behandlung der Urethralblennorrhöe auf blosse Reinigung der Urethra durch Injectionen von schwacher lauwarmer Lösung von Kal. hypermang. Nach Schwinden des Fiebers wurde zu adstringirenden Einspritzungen übergegangen. — In den beiden mit Entzündung des linken Nebenhodens und später



des Hodens selbst complicirten Fällen, Patienten im Alter von 18 und 24 Jahren betreffend, hatte die Entzündung allmälig schleichend den Nebenhoden und Hoden befallen, ohne von bemerkenswerther Fieberbewegung begleitet zu sein. Die Heilung erfolgte in einem Falle nach 4 Wochen, der andere blieb in Behandlung.

Die 3 Fälle von Schanker betrafen Patienten im Alter von 19, 21 und 27 Jahren. In allen Fällen war die Entstehung der Geschwüre zwischen dem 4. und 8. Tage nach der Infection bemerkt worden. Zwei Fälle kamen frühzeitig in Behandlung. Sie wurden mit oft wiederholten Chamillenbädern mit Aq. Plumbi-Zusatz und Bleiwasserumschlägen behandelt, ab und zu wurden die Geschwüre, welche in beiden Fällen ihren Sitz am Frenulum hatten, mit rothem Praecipitat bestreut. Die Heilung erfolgte in einem Falle nach 3 Wochen, der andere blieb bei Jahresschluss in Behandlung.

Der dritte Fall, einen 19jährigen Patienten betreffend, war ein schwerer Fall von Ulcus phagedaenicum. Pat. kam 3 Wochen nach der Infection, nachdem er ausserhalb äusserst nachlässig behandelt war, in die Anstalt mit hohem Fieber und eingenommenem Sensorium. Es bestand eine hochgradige Phimose, die Haut des Penis bis zur Mitte der ganzen Länge missfarbig, von da ab bis zur Peniswurzel Röthung und oedematöse Schwellung. Gleich am Abend des Aufnahmetages wurde die Vorhaut gespalten und eine Menge jauchiger Flüssigkeit entleert, auf der Oberfläche der Glans ein mächtiges Ulcus phagedaenicum. In der Nacht wurde beständig der Penis mit Chlorwasser desinficirt. Da die Gangrän indess auch die Schnittränder erfasste, so wurde am nächsten eine ausgiebige Circumcision mit Entfernung alles Brandigen gemacht. Gleich darauf wurde das Ferr candens rings um den Penis in dreiviertel seiner Länge applicirt. Das Fieber fiel ab. Unter Behandlung mit protrahirten, allmälig permanenten Localbädern von Aq. Chlori, später Chamillenthee in der Bauchlage stiessen sich die Schorfe ab, der Penis bedeckte sich mit üppigen Granulationen, die Glans erzeugte sich fast vollständig wieder. Die Narbenhaut des Peniskörpers war allerdings weniger beweglich als die normale Bedeckung, doch versicherte der Patient, dass er gegen Ende der Heilung, die nach 8 Wochen erfolgte, öfter Erectionen ohne irgend welche schmerzhafte Empfindung gehabt habe, nur soll das Glied eine geringe Richtung nach rechts gezeigt haben.

Von constitutioneller Syphilis kamen innerhalb der ersten 3 Wochen nach der Infection 2 männliche Patienten von 26 und 27 Jahren und eine Patientin von 24 Jahren in Behandlung. Die indurirten Geschwüre der ersten Fälle an der Glans heilten sehr langsam unter Anwendung des Ungt. ciner. als Schmierkur, bei Beobachtung localer Reinlichkeit und endlich Ge-



brauch des Dec. Zittmanni, welches die Heilung schneller zu fördern schien. Die Patientin hatte nur eine Induration ohne Geschwürsbildung, aber mit weit im Umkreis ausgedehnter Infiltration an der Oberlippe. Ungt. ciner. sowohl als das Decoct. Zittmanni versagten in diesem Falle, erst unter Gebrauch des Kal. jodat. schwand die Induration in der 8. Woche. Aber in diesem sowohl wie in einem der beiden ersten Fälle trat Roseola und Psoriasis volae man. schon 14 Tage nach der Entlassung der Patienten auf. Die dann eingeschlagene Schmierkur brachte die Symptome schnell zum Schwinden. — Zwischen 6ter Woche und innerhalb des ersten Jahres nach der Infection kamen 11 Fälle zur Behandlung und zwar betrafen dieselben einen Patienten von 37 Jahren und 10 Patienten zwischen 20 und 26 Jahren. Sämmtliche Patienten zeigten deutliche Roseolaflecke und indolente Drüsenschwellungen, drei Patienten, in der 6. Woche nach der Infection stehend, hatten gleichzeitig noch Ulcera am Penis. Die Behandlung wurde in allen Fällen mit Einreibung von Ungt. cin. 2,0 pro die bis zum Schwinden aller Zeichen fortgesetzt, dann wurde das Decoct. Zittmanni fort. et mit. aa 500,0 pro die bei allmälig besserer Ernährung vierzehn Tage lang gereicht. Die Kur nahm durchschnittlich 5—6 Wochen in Anspruch.

Ein Pat. von 26 Jahren, 6 Wochen nach der Infection mit Condylomata lata am Anus behaftet, wurde ebenso geheilt. — Ein von acuter Iritis, 4 Wochen nach der Infection, befallener 26jähriger Patient und mit Ungt. ciner. geheilt, wurde etwa ein Jahr nach der Infection von Impetigo der Kopfschwarte befallen und mit Dec. Zittm. geheilt. — Vier Patienten von 21, 27, 35 und 38 Jahren, welche zwischen dem 1. und 4. Jahre nach der Infection von impetiganösem Hautausschlag des Kopfes, der Rückenhaut und der Unterschenkel befallen wurden, wurden ebenso behandelt, bei einem, wo das Periost des Nasenbeins mitlitt, musste noch zum Kali jodat. gegriffen werden. — Ulcerationen an der Schleimhaut des Gaumens und der Nase kamen bei einem 16- und 18jährigen Pat. zur Behandlung; der eine bekam Defect des harten Gaumens und blieb in Behandlung, der andere besserte sich unter Gebrauch von Kali jodat. — Knochen- und Knochenhautaffection wurden bei 4 Patienten, 3 weiblichen von 24, 35 und 38 Jahren, und einem männlichen von 42 Jahren behandelt. In 3 Fällen konnte constatirt werden, dass die Infection in einem vor 5, in zweien vor 12 Jahren Statt gehabt hatte. Eine Patientin mit einer Affection der Ulna leugnete die Infection. In allen diesen Fällen wurde Heilung resp. Besserung durch Kali jodat. erzielt. Ein Fall blieb noch in Behandlung. Ein Fall von syphilitischer rechtsseitiger Orchitis besserte sich unter Compression und Gebrauch von Kal. jodat. Die Infection soll in diesem Fall vor 4 Jahren Statt gehabt haben.



XX.

Geschwulst mit Haaren im Rectum.

Von

Dr. Danzel,

dirigirendem Arzte des Marien-Krankenhauses zu Hamburg.*)

(Hierzu Tafel V).

M. H.! Wenn ich es unternehme, Ihnen eine vereinzelte Krankengeschichte vorzulegen, so geschieht es deshalb, weil ich die Ueberzeugung gewonnen habe, dass dieselbe eine Beobachtung enthält, welche schon um ihrer Seltenheit willen ein ganz besonderes Interesse und somit eine weitere Verbreitung beanspruchen darf. Es handelt sich, wie Sie aus dem heutigen Programm ersehen haben, zunächst um eine Haarbildung in einer Region, in welcher dieselbe durchaus frappiren muss. Geschwülste mit Haaren in ihrem Inhalte sind, wie Sie wissen, nicht selten beobachtet worden. Wenn wir die Aufzeichnungen, wie sie uns die Literatur vermittelt, durchblättern, so möchte eine nicht geringe Anzahl von Mittheilungen zu registriren sein, welche sich mit solchen Productionen beschäftigen. Obgleich ich mich dieser Mühe des Nachsuchens unterzogen habe, so bin ich doch gewiss, durchaus keine erschöpfende numerische Kenntniss derselben gewonnen zu haben, allein es ist auch nicht meine Aufgabe gewesen, Ihnen eine Monographie über die Haargeschwülste vorzulegen, sondern ich wollte mich nur so weit über die vorliegenden Erfahrungen unterrichten, als es für das Verständniss meiner eigenen Beobachtung für mich selbst unerlässlich erschien.

---

*) Vortrag, gehalten am 2. Sitzungstage des III. Congresses der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie, den 9. April 1874.



Am häufigsten finden sich Haarcysten in den kranken Ovarien*). Wie diese Haare in ihnen entstehen, darüber hat man die verschiedensten Ansichten gehabt; bald sah man sie und die sie oft begleitenden Zähne und Knochenfragmente als Fötalreste an**), bald auch half man sich mit der allgemeinen Redensart eines verirrten Bildungstriebes***). Nur der genauen pathologisch-anatomischen Untersuchung jedes einzelnen Falles kann das entscheidende Votum über diese Streitfrage eingeräumt werden.

Wir können uns übrigens nicht mit der Haarbildung in dem Ovarium begnügen, sondern die Casuistik zeigt uns dasselbe Phänomen in anderen Gebilden, in dem oberen Augenlid†), wie Marchal de Calvi berichtet, im Inneren des Auges nach v. Graefe††), im Gebärmutterhalse nach Conrot†††) und endlich in den Lungen nach Cloëtta*†), Mohr**†) und Anderen***†). Es liegt auf der Hand, dass bei so verschiedenem Mutterboden ein und dasselbe physiologisch-anatomische Gesetz gefunden werden muss, nach welchem die Haarbildung bedingt ist.

Kohlrausch†*) stellt als Fundamentalsatz auf, dass allent-

*) Bauchet, Path. Anat. der Cysten, Schmidt's Jahrbücher Band 97 S. 255; Chereau, ebendas. Bd. 50. S. 50; Siebold, lange braune Haare in einer Ovariencyste, ebendas. Bd. 54, S. 52; Heinrich, Henle und Pfeufer's Zeitschr. I. 1846; ferner Hippolyte Larrey, Bd. 61. S. 364 und Morgagni, Meckel, Mayer, Eble, Naumann und Rokitansky.

**) Cruveilhier hielt solche Bildung für einen zum Theil resorbirten Foetus.

***) Damit half sich Bauchet, und Heschl, welcher sich ausführlich mit den Haarcysten beschäftigte, meint, in der Haut entständen sie durch Einstülpung, bei den anderen Organen, dem Eierstock etc. verzichte er auf eine Erklärung. Schmidt's Jahrbücher Bd. 115. S. 282.

†) Schmidt's Jahrbücher Bd. 46. S. 223.

††) Archiv für Ophthalmologie III, 2. S. 412, haarhaltige Geschwulst auf der Iris; die Geschwulst platzte bei der Operation und der Balg wurde nicht entfernt. Es entstand Recidiv.

†††) Schmidt's Jahrbücher Bd. 118. S. 45.

*†) Virchow's Archiv. Bd. X. Heft 1. S. 42.

**†) Berliner med. Zeitung 1839. S. 130.

***†) Haare in der Lunge wurden auch in der medicinischen Abtheilung meines Herrn Collegen Dr. Gläser im hiesigen allgemeinen Krankenhause beobachtet.

†*) Müller's Archiv 1843. Heft 4.



halben da, wo sich Cutis entwickelt, mit einem maschigen Unterboden, gleich Unterhautzellgewebe, Haare wachsen können, indem sie mit ihren Bälgen in diesem wurzeln, und diese nothwendige Formationsbedingung wies er in den Cysten nach. So entstehen auch Haare im Bindegewebe und perforiren in die Lungen, wiewohl diese Genesis nicht immer statt hat, wo Haare in den Lungen gefunden wurden*). Mit Kohlrausch's Beobachtungen stimmt auch Helfft**) überein, welcher unter Anderen eine haarhaltende Cyste, die im Ovarium eines jungen Mädchens von 15 Jahren gefunden wurde, untersuchte, und auch hier in der Beschaffenheit der inneren Cystenwandung die Cutis nachwies. Dieselbe Ansicht vertritt auch H. Meyer in Zürich***), indem er die Haare als ein Product der neugebildeten Cutis ansieht.

Geschwülste mit Haaren in ihrem Inhalt sind also häufig beobachtet worden. Anders steht es mit solchen Geschwülsten, welche Haare auf ihrer Oberfläche tragen. Handelt es sich um Productionen der äusseren Haut, wie Warzen u. dgl., so ist die Entstehung der Haare eine ganz natürliche, ebenso wenig weicht diese von der Norm ab, wenn sie durch Einstülpung bedingt ist (Heschl). Meine haarige Geschwulst sass aber im Rectum und zwar in solcher Höhe, dass ich sie nur mit der Spitze des Zeigefingers erreichen konnte. Nach diesen einleitenden Worten gehe ich zu meiner Krankengeschichte über.

Krankengeschichte.

Anna Cordes, 25 Jahre alt, Schneiderin, ein anscheinend kräftiges Mädchen, stellte sich mir im October vorigen Jahres vor. Sie wünschte von einem ihr sehr lästigen Uebel befreit zu werden und klagte, dass sie einen dicken, mehrere Zoll langen haarigen Auswuchs aus dem After habe, und dass sie, in der Defäcation und Reinlichkeit genirt, dringend Abhülfe suchen müsse. Bei der äusseren Untersuchung fand ich Nichts, und somit hielt ich die Kranke für eine Simulantin. Auf meine Entgegnung, dass ich keine Haare fände, sagte sie, dass sei natürlich, denn sie reisse sich dieselben, wenn sie lang würden, immer aus; das habe sie schon Jahre lang gethan, denn schon seit dem eilften

*) In Gläser's Fall existirte ein Dermoid mit Haaren, welches seinen Sitz in einem Bronchus hatte.

**) Schmidt's Jahrbücher Bd. 78. S. 42. Die Jugend der Helfft'schen Kranken ist in Bezug auf die oben erwähnte Cruveilhier'sche Ansicht von Wichtigkeit.

***) Schmidt's Jahrbücher Bd. 72. S. 154.



Jahre habe sie ihren unnatürlichen Haarwuchs bemerkt. Noch immer ungläubig, verlangte ich solche ausgerissenen Haare zu sehen, auch rieth ich der Kranken sich mir wieder vorzustellen, wenn die Haare wieder gewachsen seien. Schon anderen Tages brachte sie mir einen Fingerdicken, drei Zoll langen Büschel blonder Haare, welchen ich Ihnen, meine Herren, hiermit vorlege. Nach circa 4 Wochen erschien die Patientin wieder, um mir das neu Gewachsene zu produciren. Ein Fingerdicker, bräunlicher Schwanz von Haaren ragte aus dem After hervor. Er sass ganz fest und folgte dem Zuge meiner Hand nicht: er musste seinen Boden im Rectum haben. Der eingeführte Finger fand denn auch wirklich, bei dem Haarbüschel vorbeigleitend, in der Höhe von circa 2½ Zoll, an der vorderen Wand des Rectums eine harte, ziemlich bewegliche Geschwulst von der Grösse eines kleinen Apfels, von welcher der Haarwuchs ausging. Nun entschloss ich mich zur Exstirpation und nahm die Kranke auf mein Hospital.

Die Operation wurde ganz nach den Simon'schen Erfahrungen und Vorschriften eingeleitet, und die Kranke, nachdem sie chloroformirt war, mit auf den Leib flectirten Schenkeln gelagert, so dass das Rectum der Encheirese frei zugänglich vorlag. Nach Simon's Methode ging ich nun mit der ganzen linken Hand in das Rectum ein, so dass der im Chloroform erschlaffte Sphincter meinen Vorderarm umfasste. Mit der vollen Hand fixirte ich die bewegliche Geschwulst und trennte dieselbe, sie stark anziehend, von ihrer Basis ab. Zu diesem Behufe bediente ich mich der gewöhnlich zur Exstirpation der Uteruspolypen gebräuchlichen gebogenen Scheere, indem es nur durch eine solche Krümmung, wie sie diese Scheere bietet, möglich war in dem canalförmigen Hohlraum des Rectums die geballte Hand zu umgehen. Auf diese Weise wurde die Geschwulst in ihrer Totalität entfernt. Die Blutung war nicht gering, liess sich jedoch durch Eis beherrschen. In den ersten Tagen war die Patientin schwach, appetitlos und fieberte leise mit geringer Temperatursteigerung, dabei erbrach sie häufig und hatte flüssige Dejectionen. In den folgenden 5 Wochen sah ich die Kranke nicht, sondern musste sie, da ich selbst erkrankt war, einem befreundeten Collegen überlassen. Es musste täglich mehrere Male ein Catheter applicirt werden, die Defäcation war unregelmässig und ein leises Siechthum stellte sich ein: geringe Esslust, unruhiger Schlaf, grosse Schwäche und Theilnahmlosigkeit waren die hervorstechenden Erscheinungen, welche mit mehr hysterischen Symptomen wechselten. Als ich meine Operirte wiedersah, in den ersten Tagen des Januar, konnte sie das Bett verlassen, auch war der Catheter nicht mehr nöthig. Die Defäcation war häufig, bald dünn, bald gebunden. Es wurden täglich mehrfach Injectionen mit Carbolwasser gemacht und somit die Wundfläche, welche eiterte, gereinigt. Der untersuchende Finger ergab eine granulirende Wundfläche, jedoch die Patientin erholte sich nicht, sie wurde im Gegentheil immer schwächer und magerer und fing im Februar an zu hüsteln und zu fiebern. Die Untersuchung der Brust ergab nichts Positives, endlich starb die Kranke, sehr mager und entkräftet, am 15. März nach einer mehrtägigen Agone, obgleich sie in den ersten Tagen des December vorigen Jahres glücklich operirt zu sein schien.

Die Section der sehr abgezehrten Leiche wurde zwölf Stunden nach dem Tode gemacht. Die Lungen zeigten an beiden Seiten eine ziemlich leicht zu trennende pleuritische Adhärenz, dabei war viel wässeriger Erguss in den Pleurahöhlen, im Herzbeutel keiner, das Herz gesund. Die Eröffnung der Bauchhöhle ergab keine allgemeine Peritoneitis, auch im aufgeschnittenen Darm nichts Krankhaftes, die Leber gross und von sehr brüchiger Consistenz, ohne Abscessbildung, die Nieren klein und blutleer, die Ovarien gesund. Der Uterus war an die Operationsfläche des Rectums angelöthet und gab einem leichten Zuge nach, so dass man, nach abgebogenem Uterus, in's Rectum gelangen konnte. Offenbar hatte hier eine circumscripte Peritonitis mit nachfolgender Nekrose des betreffenden Bauchfells stattgehabt, welche allmälig die Anlagerung des Uterus bedingte. Diesem Vorgange ist das chronisch verlaufende Siechthum der Patientin zuzuschreiben, das Erbrechen, die Durchfälle, die mangelnde Esslust und der fortschreitende Verfall der Kräfte. Ich wiederhole es, es liegt ein Zeitraum von mehr als drei Monaten zwischen der Operation und dem tödtlichen Ausgange.

Was nun die Beschaffenheit der exstirpirten Geschwulst anlangt, so hat mein College, Hr. Dr. Martini, die Güte gehabt, dieselbe einer genaueren Untersuchung zu unterziehen, und ich folge hier seinen Mittheilungen, indem ich Ihnen, meine Herren, ausserdem das Präparat selbst vorlege.

Herr Dr. Martini, Prosector des allgemeinen Krankenhauses in Hamburg, berichtete mir über meine Geschwulst wie folgt:

„Die aus dem Rectum exstirpirte Geschwulst besitzt eine länglich runde Gestalt von 4,5 Ctm. Länge, fast 4 Cm. Höhe und 3,5 Cm. Breite. Dieselbe erhebt sich halbkugelförmig über die Oberfläche der Schleimhaut, von welcher ein gut 2 Cm. breites Stück, am schmalen Ende der Geschwulst sitzend, mit entfernt ist. Der Uebergang der Schleimhaut in die mit Haaren besetzte Oberfläche der Geschwulst, geschieht mit einer deutlichen, etwas erhabenen Grenze, welche durch die grössere Dicke der die Geschwulst deckenden Haut bedingt ist. Die aus der Geschwulst hervorwachsenden Haare haben eine Länge von 12—18 Cm. und entspringen deren mehrere gewöhnlich aus einem Haarbalg, jedoch so, dass eines durch seine Stärke vor den übrigen ausgezeichnet ist.

An der Basis der Geschwulst ragt, parallel der Schleimhautoberfläche, ein einem Augenzahn gleichgeformter Zahn hervor, dessen Kuppe durch einen fest anhaftenden Beschlag schwarz gefärbt ist.



Auf dem Durchschnitt der Geschwulst sieht man 4 durchsägte Knochenbalken, welche das Gerüst derselben bilden, und von welchen der grössere auf seinem Querschnitt nahezu die Form eines Unterkiefers besitzt, jedoch im verkleinerten Maassstabe und eine deutliche Compacta und Spongiosa unterscheiden lässt.

Die die Geschwulst deckende Haut besitzt alle mikroskopischen Charactere der menschlichen Haut, nur gelang es nicht, in den zum Theil sehr stark entwickelten Papillen Tastkörperchen nachzuweisen. Die Talgdrüsen sind stark entwickelt und reichen weit in die tieferen Schichten der Geschwulst hinein. An der dem Zahn entgegengesetzten Seite der Geschwulst findet sich eine 1 Cm. dicke Entwickelung von Fettgewebe (Panniculus adiposus), welches, von derbem Bindegewebe durchzogen, bis auf das Periost des Knochens reicht.

Schräg von oben nach unten ist die Geschwulst von einem unter der Cutis beginnenden, oben 6—7 Mm., an der Basis jedoch fast doppelt so breitem Zuge weichen, milchweissen opaken Gewebes durchsetzt, welches zum Theil in einem von einer Periostschicht ausgekleideten Knochencanal eingebettet, zum Theil durch eine derbe Bindegewebshülle gegen die Umgebung abgesetzt ist. Dieser Theil der Geschwulst repräsentirt eine rudimentäre Gehirnanlage, wie die mikroskopischen Befunde unwiderleglich beweisen.

An mehreren Stellen der Oberfläche finden sich Einstülpungen des Papillarkörpers und der Epidermis, welche in bekannter Weise zur Bildung grosser concentrischer Nester von epidermoidalen Zellen, zum Theil mit centraler Erweichung führen.

Quergestreifte Muskelfasern sind nicht, Nerven jedoch in reichlicher Menge nachgewiesen. Die Stämmchen der letzteren treten an der Basis ein und verbreiten sich im subcutanen Zellgewebe und den Papillen der Cutis.“ gez. Dr. Martini.

Es handelte sich also um ein Dermoid im Rectum, und der so auffällige Haarauswuchs, welcher aus dem Anus heraus zu wachsen schien, hatte seinen Boden in der neuentwickelten Cutis der Geschwulst, ganz ebenso wie in dem Gläser'schen Fall ein Dermoid in einem Bronchus gefunden wurde. Was die Operation anlangt, so dürfte sie ohne die Simon'sche Mastdarmerweiterung

kaum so glücklich ausgeführt werden können, und die Heilung meiner Patientin würde sicher gelungen sein, wenn nicht die Ausgänge einer unglücklich verlaufenen localen Peritonitis den tödtlichen Ausgang herbeigeführt hätten.

Auf Wunsch des Herrn Prof. Virchow war eigentlich mein Präparat für sein Museum bestimmt, ich habe aber mein Versprechen nicht halten können, indem die Verwandten der verstorbenen Besitzerin die von mir exstirpirte Geschwulst bis dato noch zurückverlangen.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel V.

Figur 1. a. Zahn an der Basis.
b. b. Exstirpationsfläche.
Figur 2. g. g. Gehirnanlage.
k. k. Knochenquerschnitte.
f. Subcutanes Fettgewebe.
Figur 3. Die andere Hälfte der durchsägten Geschwulst mit dem Zahn.
Figur 4. Die von der Kranken ausgerissene Haare.



XXI.

Ueber Trichiasis vesicae.

Von

Dr. Martini,

Prosector des allgemeinen Krankenhauses zu Hamburg.*)

Gestatten Sie mir, m. H., an die interessante Mittheilung des Hrn. Danzel die Besprechung eines ähnlichen Falles zu knüpfen, welcher in gleicher Weise geeignet ist, unser chirurgisches Interesse zu erwecken, wie er auch vom pathologisch-anatomischen Standpunct bemerkenswerth erscheint. Es handelt sich um ein offenes Dermoid der Blase eines männlichen Individuums und mag die grosse Seltenheit gerade dieses Befundes wie der offenen Dermoide überhaupt, deren ich unter mehr als 5000 Sectionen nur 2 gesehen habe**), es motiviren, wenn ich Ihre Zeit für diese Mittheilung in Anspruch nehme. Die Beobachtung selbst ist folgende:

Im vorigen Jahre ward ein Kind auf die chirurgische Abtheilung gebracht, welches mit Atresia ani et urethrae geboren war. Dasselbe starb in Folge allgemeiner Peritonitis am zweiten Tage und ergab die Section Folgendes: Bei der äusseren Betrachtung des Bauches findet sich an der Stelle des Nabels ein längsovaler, 5 Ctm. langer und 3½ Ctm. breiter Defect in den Bauchdecken, der durch eine zarte Membran, welche die darunter liegenden Därme durchscheinen lässt und in welcher bereits mehrere Substanzverluste vorhanden sind, geschlossen ist. Ueber den unteren Rand dieser Oeffnung floss während des Lebens, aus einem 0,25 Cm. im Lichten haltenden Canal, der Urin des Kindes ab.

In den zahlreichen Falten der Bauchdecken herrscht eine bemerkenswerthe Symmetrie, indem zwischen zwei lateralen Wülsten eine mittlere, tiefe Falte

---

*) Vortrag, gehalten in der 2. Sitzung des III. Congresses der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie, am 9. April 1874.

**) Der zweite Fall betraf ein offenes Dermoid der Lunge.

von der Schoossfuge bis fast zum unteren Rande der Urachusöffnung aufsteigt. Auf der äusseren Seite der genannten beiden Wülste liegen zwei andere tiefe Falten, welche aufsteigend und nach aussen divergirend den Defect in den Bauchdecken umgreifen. Zwischen diese Falten senkt sich jederseits eine Falte von oben herab, ohne die Gegend der Symphyse zu erreichen. Beim Abheben der Bauchdecken von den durch die erwähnte Membran hindurchschimmernden Gedärmen zeigt sich, dass dieselbe in der Nähe des Defects mit dicken fibrinösen Beschlägen bedeckt und verlöthet sind; weiterhin findet sich nur Injection der Serosa. Die den Defect schliessende Pars caduca des Nabelstranges ist an drei Stellen eitrig zerfallen, so dass hier Darm frei liegt.

Die Leber ist sehr weit nach links hinüber gedrängt, so dass das Ligam. suspensorium 1½ Ctm. nach links von der Mittellinie inserirt und die Gallenblase in der linken Parasternallinie liegt.

Unter dem sehr stark entwickelten linken Leberlappen liegt die ziemlich dunkel gefärbte, 5½ Ctm. lange, 3,5 Ctm. breite Milz. Der ganze Darmtractus ist an einem einheitlichen Mesenterium sehr beweglich suspendirt, so dass das Duodenum bereits von seinem Anfang an völlig frei in der Bauchhöhle beweglich ist und der Eingang in die Bursa omentalis von dem scharfen Rande des von der Leberpforte auf die Pylorusgegend des Magens und den Anfang des Duodenums sich hinüber schlagenden Peritoneums gebildet wird. Der Darm ist so gelagert, dass die rechte Seite der Bauchhöhle vom Dünndarm, die linke vom Dickdarm eingenommen wird, und das Coecum mit einem langen Mesenterium etwas nach rechts von der Wirbelsäule in der Höhe der Crista ossis ilei liegt, während der Processus verm. an einer eigenen Duplicatur des Peritoneums hängt. Die Radix mesenterii verläuft von rechts oben nach links unten in einer Länge von 9 Ctm. Legt man das ganze übrige Gedärm aus der Bauchhöhle heraus, so sieht man, dass der unterste Theil des Dickdarms fast gerade in der Mitte auf den Eingang des grossen Beckens zu verläuft.

Hinter dem unteren Theil der Bauchwand, das kleine und grosse Becken fast vollständig ausfüllend, liegt eine birnförmige, mit der Spitze den Nabelring erreichende Geschwulst, in welche das untere Ende des Dickdarms ohne äusserlich sichtbare scharfe Grenze übergeht. Diese sehr dickwandige, 7 Ctm. hohe und ebenso breite Geschwulst stellt die, mit dem unteren Ende des Dickdarms communicirende und durch die am unteren Umfang des Nabelringes befindliche Oeffnung nach aussen mündende Blase des Kindes dar. Die Wanddicke derselben beträgt reichlich 0,5 Ctm.; die Musculatur ist ausserordentlich stark entwickelt: die Innenfläche des Organs ist durch eine scharfe rund herum verlaufende Linie in zwei ihrem Ansehen nach völlig verschiedene Partieen getrennt.

Der vordere der eigentlichen Blase entsprechende Theil ist den Längsfalten der Bauchwand entsprechend ebenfalls stark gefaltet und besitzt eine hellbräunlich-gelbe glatte Oberfläche, unter welcher sich zahlreiche Ecchymosen befinden. Der hintere obere Theil, in dessen Bereich sich die gleich zu beschreibende Einmündung des Dickdarms befindet, ist milchweiss und, wie durch Wasser aufgequollene Epidermis, in zahlreiche kleine Falten gelegt.

Die Einmündung des Dickdarms ist ungefähr in der Mitte der hinteren



Wand der Cloake gelegen und so eng, dass nur eine Bougie Nr. 1 (engl.) durchgeführt werden kann; die Darmschleimhaut sowohl, wie die Innenfläche der Cloake, ist gegen dieselbe strahlig zusammengezogen.

Die sehr geräumige Höhle der so gebildeten Cloake erstreckt sich nach links bis zur Spitze der zwölften Rippe (unterem Dritttheil der Milz) hinauf. Von der linken Niere und dem linken Ureter keine Spur. Die Höhle reicht nach rechts nicht viel über die Höhe der Spina ant. super. und hier findet sich die Einmündung des rechten Ureter, welcher, beim Eintritt durch die Blasenwand aufgeschnitten, 5 Mm. Weite hat. Das unterste, 2,5 Ctm. lange Ende des Ureter mündet dann lateral in den über 7½ Ctm. Weite habenden und prall gefüllten oberen Theil des Ureter ein, welcher eine die Leber nach links drängende, 8 Ctm. lange Geschwulst bildet.

Am unteren Ende der Niere verengt sich der Ureter noch einmal, biegt sich fast rechtwinklig um, worauf er in das Becken der stark gelappten 5 Ctm. langen und 2½ Ctm. breiten rechten Niere übergeht. Die convexe Seite der Niere liegt gegen die Kuppe des Zwerchfells, der Hilus fast gerade nach abwärts. Die ziemlich grosse Nebenniere ist rechterseits an Ort und Stelle, links oberhalb der Milz gelegen.

Zu beiden Seiten des durch die Blase gebildeten Tumors liegen die an dem grösseren Theil ihres Umfanges mit einem Peritonealüberzug versehenen Hoden und Nebenhoden auf den Darmbeinschaufeln, etwas oberhalb der Lin. innominata. Die Vasa deferentia verlaufen unter dem Peritonealüberzug bis fast zur Mittellinie zum Eingang des Beckens.

Im Grunde der Blase ist das Trigonum Lieutaudii mit dem Blasenhals gebildet, eine Harnröhre jedoch fehlt, da der Blasenhals am Ende mit einer kleinen medianen Längsfalte (Caput gallinaginis) blind abschliesst. An der Stelle des Ostium externum findet sich in der Glans penis ein 3 Mm. tiefer Blindsack.

Der Gefässverlauf im Abdomen ist folgender: Die Art. renalis dextra entspringt in gleicher Höhe mit dem Tripus Halleri; an Stelle der linken gehen mehrere kleine Zweige ab, von denen der grössere zur Nebenniere verläuft. Die Theilung der Aorta liegt vor der Intervertebralscheibe zwischen zwölftem Brust- und erstem Lendenwirbel; die weitere Verzweigung ist beiderseits symmetrisch, nur sind die rechtsseitigen Gefässe stärker, als die linken.

Die Flüssigkeit in dem ausgedehnten Ureter enthielt 6,1 pro Mille Harnstoff und kein Albumin.

Die vorgenommene mikroskopische Untersuchung ergab über die beschriebene augenfällige Verschiedenheit in der Beschaffenheit der Blasen- — oder richtiger gesagt — Cloakenwand Folgendes: In dem vorderen, glatten Theil finden sich die Gewebe so angeordnet, wie in einer normalen Blase, nur ist — wie ich schon erwähnte — die Muskellage von einer besonderen Mächtigkeit. Der ganze hintere Abschnitt, in welchem die feine Oeffnung des Dickdarms liegt, hat die Beschaffenheit der äusseren Haut mit Haarbälgen. Das Gewebe der Cutis, der Papillen, der Epidermis, deren zum Theil sehr mächtige Zellenmassen das milchweisse Aussehen und die kleinen kammartigen Unebenheiten bedingen, unterscheiden sich in nichts von den gleichen Geweben an der Oberfläche unseres

Körpers. Die Haarbälge besitzen insofern eine besondere Anordnung, als sie an vielen Stellen in zwei Reihen unter einander liegen, so dass ein tiefer liegendes Haar etwas oberhalb der Haarzwiebel sich in den (höher) oberflächlicher gelegenen Haarbalg hineinkräuselt. (Ich hebe, um etwaige Zweifel zu heben, ausdrücklich hervor, dass es sich bei diesen Bildern nicht um durch Schrägschnitte erzeugte Täuschungen über das gegenseitige Lagenverhältniss der Haarbälge handelt). Die Haare sind so zierlich, dass sie, mit blossem Auge nicht erkennbar, kaum über die Oberfläche der Epidermiszellen hervorragen, an einzelnen Stellen sind dieselben sehr dicht, an anderen spärlich gestellt.

Soweit die mir zugängige Literatur reicht, finde ich, dass Broca*) der letzte Autor über das Vorkommen von Haaren in dem Urin, resp. der Blase, ist.

Man unterschied bisher drei Möglichkeiten dieses Vorkommens: 1. absichtliches oder zufälliges Hineingelangen von Haaren in die Blase; 2. Durchbruch einer Dermoidcyste mit Haaren (und Zähnen) in die Blase (Pilimiction); und endlich 3. Bildung von Haaren auf der Blasenschleimhaut (Trichiasis).

Broca weist nach, dass für die Pilimiction ausreichende Sectionsbefunde vorhanden sind; er bereichert die bisherige Literatur um den ersten, an einem Manne beobachteten Fall von Pilimiction. Dann wendet er sich zur Besprechung der Trichiasis und der Genese der Dermoide überhaupt und gelangt zu dem Schluss: dass die Trichiasis vesicae, das heisst die Bildung von Haaren auf der Blasenschleimhaut bisher anatomisch nicht nachgewiesen, wenn auch principiell nicht unmöglich sei.

Gegenüber einer früheren Zeit, welche mit dem Wachsenlassen von Haaren nicht so gar scrupulös war — Bichat liess sie sogar auf Harnsteinen wachsen — wird heut zu Tage wohl Niemand mehr Angaben über das Entstehen von Haaren auf Schleimhäuten anders, als mit der gegründetsten Skepsis gegenüber treten. Man wird berechtigt sein, zu verlangen, dass für jede derartige Beobachtung die genaue mikroskopische Beschreibung des Mutterbodens gegeben werde, aus dem diese Gebilde hervorsprossten und ich zweifle nicht, dass für alle Fälle der Art alsdann eine gemeinsame und völlig genügende Aufklärung gefunden werden wird, nämlich die welche der vorliegende Fall giebt, d. h. man wird finden, dass es sich in allen als Trichiasis der Blase (resp. des Magens, des Darms etc.) beschriebenen Fällen um nicht erkannte offene Dermoide handelte.

*) Broca, Gaz. des hôpitaux. 1868. Nr. 181.



Nach unseren heutigen Kenntnissen von der Entwickelungsgeschichte wird man, namentlich mit Rücksicht auf die Bildung des Axenstranges (His), kein Bedenken tragen dürfen, anzunehmen, dass es sich hier um Einschliessung von fötalen Keimen handelt, in einer ähnlichen Weise, wie wir es für die geschlossenen dermoiden Cysten thun.

Nach den bisher von mir gewonnenen Anschauungen, ist es mir nicht wahrscheinlich, dass die offenen Dermoide in früherer Zeit ebenfalls Cysten darstellten, wie ich dies bei der Beschreibung des schon erwähnten Lungendermoids erörtern werde.

Für die Trichiasis vesicae gehe ich mithin noch einen Schritt weiter, als Broca, und stelle auch principiell die Möglichkeit der Bildung von Haaren auf einer Schleimhaut in Abrede.

Der von mir Ihnen, m. H., hier vorgelegte Fall des Vorkommens von Haaren in der Blase ist der zweite bei einem männlichen Individuum beobachtete und der erste, welcher durch Autopsie und Mikroskop erwiesen wurde; er bietet ferner eine interessante Analogie mit einer Beobachtung von Paget, wo, bei offen gebliebenem Urachus, in späterem Alter ein um ein Haar herum entwickelter Stein entleert ward, welches Haar man damals als zufällig hineingelangt ansehen zu müssen glaubte.

Es war mein Wunsch, durch diese Mittheilung zu einer Revision der in grösseren Sammlungen sicher zahlreich vorhandenen Präparate von Cloakenbildung bei Atresie des Rectums (oder Fehlen desselben) Veranlassung zu geben, mit besonderer Rücksicht auf die Frage, ob aus dem Vorhandensein gewisser grob anatomischer Merkmale bereits auf eine bestehende Cloakenbildung geschlossen werden darf, ein Umstand, der bei der Frage nach der zu wählenden Operationsmethode bei diesem Bildungsfehler (nach Stromeyer und Amussat) von entscheidender Bedeutung sein muss. Unter Trichiasis würden wir mithin künftig diejenige Bildungsanomalie zu verstehen haben, bei welcher ein Theil der Blasenwand, durch fötale Inclusion, aus dermoidem, Haarbälge besitzendem Gewebe schon im intrauterinen Leben besteht, ohne dass ein voraufgehendes cystöses Stadium dieser Bildung nachgewiesen werden konnte.



XXII.

Vorschlag zur Erleichterung der Operationen am Oberkiefer.

Von

Prof. Dr. Edm. Rose,

Director der chirurgischen Klinik in Zürich*).

M. H.! Als mich neulich unser verehrter Herr Präsident dazu aufforderte, habe ich mich entschlossen, heute einen Augenblick Ihre Aufmerksamkeit für einen Vorschlag in Anspruch zu nehmen, welcher darauf hinaus will, die Operationen am Oberkiefer zu erleichtern. Ich bitte Sie deshalb, es zu entschuldigen, wenn ich im Folgenden nicht mit genauen Zahlangaben komme.

Im Wesentlichen kann es sich hierbei, abgesehen von der Uranoplastik, nur um die sogenannten totalen Oberkieferresectionen handeln. Die meisten meiner Oberkieferresectionen habe ich wegen maligner Geschwülste gemacht. Nun sind zwar noch jüngst gewichtige**) Stimmen laut geworden, welche fast ganz und gar diese Operationen verwerfen. Ich gebe gerne zu, dass die so saftreichen Geschwülste, welche man hier oft findet, verhältnissmässig schnell rückfällig werden; ich habe mich aber wirklich nicht überzeugen können, dass die Operationen die Schnelligkeit des Verlaufes befördern, sondern nach einigen Fällen, die ich aus anderen Gründen nicht anrühren durfte, scheint mir auch hier die Operation immerhin verlangsamend auf den Gesammtverlauf einzuwirken.

---

*) Vortrag, gehalten in der 3. Sitzung des III. Congresses der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie, am 10. April 1874.

**) Stromeyer, Chirurgie. II. S. 201, 202.



Lassen wir nun aber ganz die Frage von der Radicaloperation bösartiger Geschwülste bei Seite, so giebt es doch auch noch andere Gründe, welche uns die Oberkieferresection als eine Wohlthat erscheinen lassen. Welche entsetzliche neuralgische Leiden machen nicht manchmal die Tumoren der Infraorbital-Platte! Wächst andererseits der Tumor stark gegen die Mundhöhle, so sieht man, von den Sprechstörungen ganz abgesehen, durch Depression der Zunge das Schlucken und Athmen in geradezu gefahrdrohender Weise erschwert werden. Die Operation hilft dann wie durch einen Zauberschlag. Zu diesem palliativen Nutzen kommt endlich der Umstand, dass wir ja in vielen Fällen so gut wie gar keinen Anhaltepunkt im Einzelfalle für die Entscheidung haben, ob nicht am Ende doch der Tumor nur ein einfaches Fibrom und so mit Sicherheit radical heilbar sei.

Das sind die Gründe, weshalb ich mich selbst unter ungünstigen Chancen niemals der Operation entzogen habe, wohl aber haben sich die Kranken manchmal derselben entzogen. Am meisten ging mir folgender Fall nahe:

Als ich vor 7 Jahren nach Zürich kam, stellte sich mir ein Kranker vor, bei dem Billroth 3 Jahre vorher wegen Ulcus rodens die totale Rhinoplastik aus der Stirn gemacht hatte. Wegen eines sehr ausgedehnten Recidivs musste ich ihm jetzt eine sehr ausgiebige totale Resection besonders der linken Seite des Oberkiefers mit neuer Rhinoplastik und theilweiser Meloplastik durch Ersatz aus der linken Parotisgegend und Heranziehen der Weichtheile der rechten Backe machen; der Oberkiefer war in seiner Höhle ganz ausgepfropft voll Cancroidmassen, wie Herr Professor Eberth bei der mikroskopischen Untersuchung fand. Dem „markigen“ Aussehen nach hätte man den Inhalt der Kieferhöhle ehedem für Markschwamm halten mögen. Wie gewöhnlich wurde im Beginn und schliesslich bei der Naht chloroformirt. Die Heilung fand sehr schön statt und der Kranke befand sich mehrere Jahre vollständig frei. Ein neues Recidiv blieb jedoch schliesslich nicht aus. Dem Knochen adhärent näherte es sich immer mehr den Augenlidern, so langsam es auch wuchs. Dabei war der Kranke kerngesund, nicht einmal die Lymphdrüsen waren geschwollen, aber keines Arztes Ueberredungsgabe war es jetzt möglich, den gebildeten Kranken



zu einer neuen Operation zu veranlassen, so unauslöschlich waren seinem Gedächtniss die entsetzlichen Schmerzen beim Erwachen während der Operation eingeprägt. Er verlangte mit dürren Worten die Garantie, dass man ihn unter keiner Bedingung während der Operation erwachen liesse. Vergeblich war all' mein Zureden, vergeblich blieben alle Bemühungen meiner Assistenten, des behandelnden Arztes. Vollständig erblindet ist er schliesslich nach wiederholten kleinen Blutungen zu Grunde gegangen ohne Generalisation im Innern, an einem ganz localen Leiden, welches man trotz 36jährigem Verlaufe bei dem rüstigen Sechsziger noch das letzte Mal, wo ich ihn sah, ungeachtet seines Umfangs hätte vollständig entfernen können.

Wie schade, dass man solche Kranke nicht tief chloroformiren kann! In einem Kreise von Chirurgen brauche ich nicht daran zu erinnern, wie zahlreich und stark oft die Gefässe hierbei ausgedehnt sind, zumal wenn man ausgiebige Resectionen wegen saftreicher Tumoren (Sarcome, Myxome, Carcinome) macht, oder gar wenn sie dem Aufbruch nahe sind. Die Blutung, an sich schon nicht ungefährlich, wird es noch mehr, wenn in der Narkose das Blut beim Sitzen des Kranken, geschweige denn beim Liegen in den Rachen hinabgleitet.

Wird es verschluckt, so scheint es, besonders bei kleinen Kindern, die Verdauung oft arg stören zu können. Es scheint mir beiläufig kaum zweifelhaft, dass darum z. B. schon manches Kind mit sonst gelungener Hasenschartoperation hinterher zu Grunde gegangen ist, wenn es so tagelang Blut brach und schwarze Stuhlgänge gehabt hat.

Läuft es dagegen in die Kehle, so wird man bei jedem Hustenstoss mit Blut besprudelt und kann Nichts sehen. Ist der Kranke tief chloroformirt, fällt er wie so oft aus einer Ohnmacht in die andere, so tritt wohl gar der Tod unmittelbar auf dem Operationstisch ein, wie das wohl als feststehend betrachtet werden kann. Sind diese Todesfälle so ganz unerwartet geschehen, so wird es sich dabei weniger um ein Aufsaugen, als um ein allmäliges mechanisches Hinabfliessen in die Luftröhre gehandelt haben. Ich habe freilich selbst solche Fälle nicht gesehen, allein sie sind ja hinlänglich bekannt.

Nussbaum hat deshalb vorgeschlagen, die Tracheotomie in

solchen Fällen vorauszuschicken und den Rachen oberhalb des neuen Luftweges zu tamponniren. College Trendelenburg hat die Tamponnade um die Canüle in die Trachea versetzt, wie sie so heute früh einen Fall, operirt von Herrn Collegen Küster, gesehen haben.

M. H.! Ich bin einer der Ersten gewesen, der sich diesen Trendelenburg'schen Apparat angeschafft hat, ich habe mich aber noch nicht entschliessen können, ihn anzuwenden. Der Grund ist, weil, wenigstens in der Schweiz, eine Tracheotomie an sich jedenfalls gefährlicher als die ausgiebigste Oberkieferresection ist. Nicht ohne Ursache war*) die Tracheotomie, wie ich nach Zürich kam, so verrufen, nicht ohne Ursache machte sie in der Ostschweiz damals meines Wissens nur ein Arzt noch ruhig weiter und das mit Erfolg. Wenn man in Zürich in aller Eile zu einer Tracheotomie gerufen wird, so merkt man es gleich bei der Operation, wenn mal ausnahmsweise das Kind eines Ausländers unter dem Messer ist. In Zürich haben alle eingeborenen Kinder schon congenital Strumen; es kommt vor, dass die Schilddrüsen bis über die Zungenbeine hinaufreichen. Die Gefahr der Operationen am Halse Strumöser sind nach meiner Ueberzeugung die Ursache, warum die Tracheotomieen früher in Zürich so schlechte Resultate ergeben haben, warum diese Operation in Zürich so verrufen war. Uebrigens ist es ja kein Geheimniss, dass auch anderwärts manche Tracheotomie tödlich ablief, selbst wenn man sie rein prophylactisch, z. B. bei Kehlkopfpolypen, vorausschickte, selbst ehe es noch zur Hauptoperation kam. Jedenfalls kann man die prophylactische Tracheotomie nicht für ein unschuldiges Hülfsmittel bei der Oberkieferresection halten.

Dies ist der Grund, warum ich Ihnen einen anderen Vorschlag machen möchte.

Im ersten Augenblick wird er Ihnen vielleicht absonderlich erscheinen; Sie erlauben mir deshalb wohl noch einige Worte vorauszuschicken.

*) Jetzt ist es anders, und es entspricht nicht der Wahrheit, wenn man immer und immer wieder „die Zürcher Tracheotomieen" wegen ihrer Misserfolge anführt. Viele meiner Zuhörer haben seitdem in ihrer Praxis Tracheotomieen mit Erfolg gemacht.



Wohl kaum wird Jemand die Blutung bei der Oberkieferresection so massenhaft werden lassen, dass das Blut geradezu beim Athmen aufgeschlürft wird; je mehr die Operation vorschreitet, desto weniger werden die Theile sich in einen Schlauch zum Saugen geeignet verwandeln können. Stets wird es wohl so sein, dass bei den unerwarteten Asphyxien das Blut aus den Choanen oder beiderseits neben der Zunge hinabgleitet, wie man das oft sieht, so lange das Blut hierbei in der Glottis noch Hustenreiz macht.

Das Blut fliesst mechanisch abwärts durch die gefühllose Stimmritze in die Lunge. Gefühllos ist die Stimmritze, wenn der halb narkotisirte Kranke aus einer Ohnmacht in die andere fällt, gewiss und das geschieht ja bei grossen Oberkieferresectionen oft.

Wenn dem so ist, brauchen wir den Kranken ja nur auf den Kopf zu stellen, und die Gefahren sind vorbei.

Wie soll man das ausführen und hat nicht die Sache am Ende grosse Bedenken? Das Martyrium des heiligen Andreas am umgestülpten Kreuze gilt ja als besonders raffinirt! Ich habe grosse Bedenken gehabt! Wenn man den Kopf abwärts hängen lässt, wird sich das Blut stauen, besonders in den Venen! Und hier handelt es sich meist um alte Leute! Könnte da die venöse Stauung nicht am Ende zu Convulsionen, Apoplexien, allen möglichen sofortigen und bleibenden Hirnstörungen führen! Und das noch dazu in einer tiefen Narkose! Selbst rüstige Turner fühlen ja beim Herabhängen des Kopfes am Barren bald einen Druck in den Schläfen.

Dabei wollen wir noch Eins nicht vergessen. Wenn man die Literatur der Halswirbelluxationen studirt — ich meine die reinen, nicht die Diastasen und die mit Fracturen, so findet man, dass der Gewaltakt dabei oft ein recht unbedeutender war, eine nur etwas stärkere Drehbewegung zumal bei extendirter Halswirbelsäule und der Kopf ist in schiefer Lage durch eine solche Verrenkung fixirt. Das Kinderspiel, was man hier in Berlin „nach Leipzig sehen“ lassen, in Zürich „Brödli lupfen“ nennt, hat ja schon vielen Schaden angerichtet. Hebt man dabei Kinder, denen man beide Hände an die Schläfe gelegt hat, in die Höhe, so ist leicht dieser Schade fertig, sowie sie sich unwillig oder ungezogen herumwerfen. Dass die Einrenkung zwar oft gelungen, ist be-



kannt; dass sie oft gar nicht erst versucht und manchmal durch sofortigen Tod mittelst Rückenmarkscompression gescheitert ist, steht fest. Solche Unglücksfälle sind während der Einrenkungsversuche vorgekommen, selbst in den Fällen, wo die Verrenkung kein Mitleiden des Markes oder der Halsnerven verursacht hatte. Es wird gut sein, das bei meinem Vorschlag nicht zu vergessen.

Was lehrt nun die Erfahrung zu diesen Bedenken? Ich habe diese Methode erst probeweise versucht und nun seit 2 Jahren bei meinen grössten und bedenklichsten Operationen derart systematisch angewendet. Ich habe die Leute, die zum Theil sehr alt (62—65 Jahre) waren, die notorisch an organischen Brustleiden (Herzleiden, Emphysem mit Bronchitis) litten, tief chloroformirt; kamen sie zu sich, habe ich die Wunde mit einem Schwamm comprimirt und über meine Finger sofort die nasse Skinner'sche Chloroformmaske immer auf's Neue wieder angewendet. Ich erwähne, dass in dem schlimmsten Fall die Narkose 2 bis 3 Stunden gedauert hat. Ich constatire: Einen Schaden habe ich bis jetzt nicht davon erlebt und so habe ich mich heute entschlossen, Ihnen, m. H., dies Verfahren vorzuschlagen. Ich hoffe, dass es eine so gefährliche und schmerzhafte Operation erleichtern und dadurch ihre Wohlthat verbreiten wird.

Mein Verfahren „der Operation am hängenden Kopf" ist folgendes:

Der Kranke liegt im warmen Zimmer mit nacktem Hals und nackter Brust horizontal auf dem Tisch, unter dem Kopf ein Kissen und wird tief narkotisirt. Ist die Narkose fertig, so wird das Kissen entfernt, der Kranke einen Fuss breit hinaufgeschoben und der Kopf über den gepolsterten Tischrand gehängt. In dieser rechtwinkligen Hyperextensionslage wird der Kopf, den Scheitel dem Boden zugekehrt, an den Schläfen von den zwei Händen des zuverlässigsten Wärters, welcher am Kopfende auf einem Kissen kniet, fest, ruhig und sicher gehalten. Der Operateur sitzt daneben und pausirt, so oft der Kranke erwacht. In der Kieferecke ist ein Mundspeculum und die Zunge wird in die Höhe gehoben mit einer stumpfen Zange, damit sie nicht den Gaumen bedeckt. Sowie geschnitten wird, läuft das Blut in die Choanen und mit der Zeit wie zwei Bäche durch die Nasenöffnungen wieder heraus auf den Boden. Führt man einen Stielschwamm auf-

wärts in den Rachen, so kommt er blutfrei zurück; tritt nach der Narkose Erbrechen ein, so haben wir selbst bei den blutigsten Operationen nie Blut im Erbrochenen bemerkt. Wohl aber finden sich manchmal später noch Blutgerinnsel in der Nase vor.

Die Klinicisten sehen bei dieser Operation eher etwas besser als früher; nur muss man sich allerdings erst gewöhnen, die meisten Schnittführungen umgekehrt wie sonst zu machen.

Ist die Operation fertig und die Gefässblutung gestillt, so wird der Kranke mit einer Art Schleuderbewegung in die sitzende Lage gebracht. Die Capillarblutung, die vielleicht ein klein wenig stärker, hört fast plötzlich auf, und nach der Reinigung kann jetzt die Naht, so oder in gewöhnlicher Lage bei erneuter oder verstärkter Narkose angelegt werden.

Auffallend, m. H., sind die unmittelbaren Folgen dieser Methode. Die Chloroformnarkose ändert sich, wie es scheint, dabei nicht. Seitdem Ackermann durch die Donders'sche Glasfenstermethode nachgewiesen hat, dass das Gehirn während der Chloroformnarkose am Lebenden anämisch aussieht, braucht man nicht zu fürchten, dass die Gefässstauung beim Hängen des Kopfes sich durch die Narkose schädlich steigere. Ich habe auch nicht bemerkt, dass die Narkose langsamer oder schneller einträte, oder die unangenehmen Folgen des Erbrechens kürzer oder länger danach anhielten.

Dagegen verändert sich der Kopf bei diesen Operationen im Hängen ganz auffallend. Die Augen werden glänzend, die Kranken bekommen Glotzaugen, der Kopf sieht wie geschwollen aus. Nimmt der Umfang etwa zu? Anfangs liess sich das nicht constatiren, der Grund ist, dass nach dem Aufrichten der Kranken die Schwellung abnimmt und in etwa einer halben Stunde fort ist. Misst man aber vor der Operation, nach der Operation und dann nach dem Aufsitzen, so findet man, dass durch die Operation am hängenden Kopfe alle Querumfänge am Kopf bis zu 3 Ctm. zunehmen. Sofort nach dem Aufrichten verschwindet aber schnell, in wenigen Minuten messbar abnehmend, diese Schwellung.

Bleibende Veränderungen habe ich, wie gesagt, nicht beobachtet und halte ich deshalb diese Methode für eine unschuldige Erleichterung der Oberkieferresection. Wie sehr ich davon über-



zeugt bin, mögen Sie daraus ersehen, dass ich Ihnen jetzt eine ganze Reihe anderer Krankheiten nennen werde, die ich jetzt vorziehe (selbst ohne Narkose) am hängenden Kopfe zu operiren.

Seitdem ich mehrere grössere Wolfsrachenoperationen gut heilen, aber schwer an Verdauungsstörungen leiden, ja sterben sah, habe ich die letzten Fälle alle in dieser Lage operirt. Das fatale Blutbrechen kam darnach fast gar nicht mehr vor, die schwarzen Stuhlgänge blieben aus und die Kinder überstanden es viel leichter.

Wenn unser verehrter Herr Präsident vor 10 Jahren erklärt hat, dass bei der Uranoplastik „eine vollständige Chloroformnarkose freilich niemals Anwendung finden dürfe, eine unvollständige die Operation bedeutend erschwere“ — so ist das jetzt anders. Es ist gewiss dabei eine grosse Wohlthat, wenn man die oft so sehr schmerzhafte Ablösung des Involucri palati duri am schlafenden Kranken machen kann. Bekommt man dabei eine heftige Blutung aus der Arteria palatina anterior, wie es mir bei einer Kranken vorkam, so ist die Blutstillung bei dieser Lage schnell erzielt. Kurz, diese Methode ist auch bei dieser Operation für den Operateur sowohl, wie auch für den Patienten eine Erleichterung.

Beim Publikum mehr, als bei mir, findet das Verfahren grossen Anklang, um in der Narkose bei Kindern Mandeln zu excidiren. Man braucht zu diesem Zweck nur mit einer geschlossenen Gebärmutterscheere den Zungengrund etwas hinaufheben zu lassen, wenn man überhaupt um solche Kleinigkeit so vielen Umstand zu machen sich herbeilassen will.

Ferner habe ich das Verfahren auch bei einer ausgedehnten Amputatio nasi mit nachfolgender Rhinoplastik angewendet, während ich früher in solchen Fällen die Choanen mit Schwämmen zu tamponniren pflegte.

Wichtig dagegen scheint es mir wieder mit einer leichten Modification bei der totalen Bronchotomie und den directen Laryngectomien zu sein, die ich jetzt schwerlich mehr in anderer Lage machen werde.

M. H., Sie sehen, ich habe das Verfahren in einer ganzen Reihe von Fällen angewendet und bewährt gefunden. Jetzt möchte ich es Ihnen also auch Ihrerseits zu weiterer Prüfung empfehlen!



Anhang.

Mittheilung der von mir bis zum III. Chirurgen-Congress am hängenden Kopf ausgeführten Operationen.

I. Uranoplastik und Staphylorrhaphie mit Narkose.

1. Pauline Staub, 15 Jahre alt, aus Höngg, wurde wegen Caries des harten Gaumens 1871 den 7. Juli in das Kantonspital geschickt. — In Bezug auf die Anamnese ist zu erwähnen, dass die Eltern stets gesund gewesen sein sollen; der Vater starb 1867 an der Cholera und die Mutter lebt noch. Von ihren acht Kindern starb das erste sofort nach der Geburt, das zweite ist siech, die vier letzten starben in frühester Jugend. Das dritte Kind ist Metzger, die Patientin ist ein Zwillingskind, von dem der andere Zwilling 38 Wochen nach der Geburt starb. Unsere Patientin bekam in ihrem neunten Lebensjahr, nachdem sie ein „Nervenfieber" überstanden, fliessende Eczeme am Kopf, so dass sämmtliche Haare abgeschnitten werden mussten. Vor 3 Jahren bekam Patientin in Folge eines Falles eine linksseitige Kniegelenkentzündung, welche sie 4 Monat an's Bett fesselte, jedoch unter zweckmässiger Behandlung heilte. Unmittelbar nach der Heilung trat Ozaena auf, welche allen Heilversuchen trotzte. Vor 4 Monaten bekam Patientin ein Geschwür am linken Gaumensegel und vor 8 Wochen traten Schmerzen am rechten harten Gaumen auf, welche bald von einer Perforation gefolgt wurden. Daneben klagt Patientin bei der Aufnahme über Herzklopfen, Rückenschmerzen, Kopfschmerzen, hier und da Husten. Die Nahrung bestand grösstentheils aus Kartoffeln, Brod, Wein, Eiern, selten aus Fleisch.

Bei der Aufnahme fand sich ein blasses, mageres Individuum mit schlecht entwickeltem Thorax und stark geschwollenen schmerzhaften Lymphdrüsen am Unterkiefer; Nackendrüsen sind deutlich zu fühlen, aber nicht so stark vergrössert. Die Cubitaldrüsen sind nicht nachweisbar, die Leistendrüsen stärker infiltrirt. Fast alle Zähne sind cariös, die Schneidezähne sägeförmig gezähnt und am Rande durchscheinend. Am Gaumensegel eine Narbe. Am harten Gaumen eine Perforation, deren Ränder zerfressen sind und den rauhen Knochen fühlen lassen. Der knöcherne Nasenrücken, besonders rechts, stark aufgetrieben. Entfernt man an den Nasenlöchern die Eiterkrusten, so kommt man mit der Sonde in einen abnormen Canal, ehe man zu den Choanen kommt. Beim Druck auf die Nasenflügel entleert sich daraus Eiter.

Die Therapie bestand zunächst in Einspritzungen von Kali chloricum in Lösung, Jodkalium innerlich, Einführen von Plumasseaux; es stiessen sich dabei zwei Stücke Knochen ab und die Eiterung liess nach. Im December wurde auf das Gaumenloch CanthSaridentinctur angewendet, am 27. Januar das Ferrum candens. Im Februar vergrösserte sich das Loch auf's Neue und die Eiterung nahm wieder zu. Allmälig jedoch besserte sich das Allgemeinbefinden und die Patientin, welche als Hülfswärterin angestellt war, erholte sich sichtlich. Sie wurde deshalb Ende 1872 zur Probe mehrmals mit herunterhängendem Kopf chloroformirt und etwa eine Viertelstunde lang in dieser Lage narkotisirt er-



halten. Die Narkose verlief ganz gut und ergab durchaus keine ungewöhnliche Reaction. Nachdem dies mehrmals constatirt, wurde am 19. Februar die Operation der Uranoplastik am hängenden Kopf vorgenommen.

Die Nase war vollständig eingesunken, jedoch ohne Schwellung, und aus den Nasenlöchern kam kein Ausfluss mehr. Das Palatum durum ist sehr stark gewölbt, das Loch in der Schleimhaut erbsengross. Der tastende Finger fühlt, dass die Oeffnung im Knochen selbst bedeutend grösser.

Behufs der Operation wurde das Loch durch einen bis auf den Knochen geführten Längsschnitt verlängert und zwei Seitenschnitte gemacht. Bei der tief muldenförmigen Gestalt des harten Gaumens und der Lage der Perforation dicht hinter dem Zahnfortsatz war es sehr schwer, die äusserst dünne Decke des Gaumengewölbes dort von den Knochenrändern abzulösen und beweglich zu machen. Es wurden vier Nähte angelegt, nachdem eine sehr heftige Blutung aus der Arteria palatina anterior durch Fingerdruck gestillt zu sein schien. Vor dem Knüpfen fing die Arterie auf's Neue zu spritzen an, so dass nach gelungener Blutstillung die vier Seidennähte erneut werden mussten. Die letzte geschah jetzt ohne Chloroform in horizontaler Lage, in der Besorgniss, dass bei diesen vielen Zwischenfällen die Narkose am hängenden Kopf zu lange dauern könnte.

Nach der Operation trat zwar keine Reaction ein, allein ein kleines Stück vom Wundrand wurde nekrotisch und das Resultat war, dass das Loch so gross wie zuvor blieb.

Wenn so auch schliesslich kein Erfolg erzielt wurde, wobei wohl mehr noch, als die Zwischenfälle bei der Operation (insbesondere die arterielle Blutung) und die unbequeme Lage des Loches etwa in der Gegend des Canalis incisivus, vor Allem die papierdünne Beschaffenheit des ganzen Involucrums rings um die Perforation anzuklagen war, so munterte dennoch der Fall zu einem Fortschreiten in gleicher Richtung auf gerade durch die Leichtigkeit, mit der die Zufälle und Schwierigkeiten am hängenden Kopf ohne Folgen beherrscht werden konnten.

2. Lisbeth Langhardt, Dienstmädchen aus Oberstammheim, 19 Jahre alt, trat am 24. April 1873 in das Kantonsspital ein mit einer angeborenen Gaumenspalte von 4¾ Ctm. Länge und 1,6 Ctm. Breite am hinteren Rande des harten Gaumens. Die beiden Hälften der Uvula standen sich oft entgegengekehrt und kamen sich dann bis auf 0,5 Ctm. nahe. Vorn endete die Spalte hufeisenförmig in einer Breite von 1 Ctm., unmittelbar hinter dem Zahnfortsatz. Die Höhe des Zahnfortsatzes betrug, von dem Rande der Zähne gemessen, senkrecht hinauf bis zum Anfang der Spalte am Gaumengewölbe 2,5 Ctm. Wegen eines ziemlich starken Pharynxcatarrhs wurde bis zum 4. Juni Alaunwasser zum Gurgeln angewendet. An diesem Tage wurde in hängender Lage die vollständig narkotisirte Kranke operirt. Die Anfrischung der Gaumenspalte war mit ziemlich starker Blutung verknüpft, die Ablösung des Involucrums war bei dem schmalen, stark gewölbten Kiefer ziemlich schwierig. Sowie die Kranke stöhnte, wurde sie auf's Neue narkotisirt. Mit einer Gebärmutterscheere wurden die Gaumensegelhälften von den Resten der beiden Gaumenbeine abgeschnitten.



Nachdem die Tenotomie beiderseitig gemacht und die Seitenschnitte bis zu den Zahnfortsätzen geführt waren, wurde die Blutung durch Eiswasser gestillt. Nachdem die Patientin zu sich gekommen, wurden an den unempfindlichen Wundlappen eilf Seidennähte mit Blasenscheidenfistelnadeln angelegt, was jetzt ohne Schwierigkeit ging und ohne Chloroform in horizontaler Lage ausgeführt wurde.

Bis auf die Uvula heilten Uranoplastik und Staphylorrhaphie prima intentione.

Die Temperatur stieg darnach bis zum Abend des 7. auf 39,8. Am Morgen des 9. war die Kranke fieberfrei und hatte von da ab nur noch 4 Tage am Abend Temperaturen von 38 bis 38,5. Vorübergehend trat noch am 16. und 17. etwas Fieber auf. Erbrechen trat trotz der langen Narkose nicht ein. Die Hauptklagen der Patientin waren besonders Durst und Ohrenschmerzen, Drang zum Schlucken und Kopfschmerzen. Später quälte sie in Folge der Ernährung besonders der Durst und der schlechte Geschmack. Am 24. Juni waren die Seitenschnitte fast vernarbt, am 6. Juli wurde die Kranke geheilt entlassen.

Als sie sich Mitte Juli wieder zeigte, schien die Spalte im harten Gaumen beim Berühren hart wie durch Knochenmasse geschlossen. Die Staphylorrhaphie ist auch gelungen so weit es wohl möglich, nur hat die Kranke zwei kleine Zäpfchen, welche sich aber bei der grossen Spannung des Gaumensegels nicht nähern lassen.

Obgleich die Kranke erst seit 8 Tagen sprechen darf, lobt sie von selbst die Verbesserung, welche es ihr jetzt möglich macht, z. B. ein G deutlich auszusprechen.

Wie leicht sich übrigens die Gaumennaht bei horizontaler Lage von hinten machen lässt, davon habe ich mich schon 1865 bei einem Neugeborenen überzeugt, dem ich ohne Chloroform die Staphylorrhaphie machte, wobei ich den Kopf zwischen den Knieen hielt. Es trat auch Verklebung ein, allein Ende der zweiten Woche ging das (uneheliche) Kind wohl mit Hülfe der schlechten Pflege ganz atrophisch zu Grunde.

II. Oberkieferresectionen mit anhaltender Chloroformirung.

1. Barbara Weber, 35 Jahre alt, Hausfrau aus Wetzikon, aus gesunder Familie, Mutter von 6 Kindern, trat am 23. Mai 1873 in das Kantonsspital ein. Ihre Eltern leben noch in voller Gesundheit. Ausser geringen Magenbeschwerden und Kopfschmerzen will sie nie krank gewesen sein.

Seit mehr als 10 Jahren hat Patientin eine Geschwulst am rechten Oberkiefer, welche in der Höhe des zweiten Backzahnes begann und erst seit einem Jahr Beschwerden macht, durch Behinderung beim Kauen und Sprechen. Nur als Kind will sie Zahnschmerzen gehabt haben. Bei ihrer Aufnahme zeigt sich starker Foetor ex ore, das Zahnfleisch ist stark geröthet, leicht blutend und



gewulstet. Fast alle Zähne sind schadhaft oder nur in Rudimenten vorhanden, Zahnstein massenhaft entwickelt. Die Nasenhöhle ist frei. Der rechte Oberkiefer ist besonders gegen den Zahnrand hin, vom vorletzten Backzahn bis zum Eckzahn und nach innen bis zur Mittellinie der Mundhöhle aufgetrieben, durch eine harte, von wulstiger Schleimhaut bedeckte Geschwulst. Apfelartig ragt oben an der inneren Seite die Geschwulst gegen das Gaumengewölbe und die Zunge vor, und trägt dort an der Höhe des Gaumengewölbes ein wackeliges Zahnrudiment. Weiter nach unten und vorn befindet sich an dieser kugelartigen Prominenz eine erst jüngst entstandene, bei Berührung empfindliche Vertiefung. Unmittelbar hinter der Geschwulst ist ein kleiner, ebenfalls harter und frisch entstandener Wulst. Der zweite Backzahn ist ganz umschlossen von einer gelbweissen, harten, auf der Oberfläche wuchernden Masse, so dass man nur die obersten Spitzen der abgebrochenen Krone sieht. Alle Backzähne am rechten Oberkiefer sind wacklig, ihre Bewegungen nicht schmerzhaft. Patientin kann kein R aussprechen, sondern sagt statt dessen L.

Nachdem die Kranke am 29. Mai chloroformirt und der Kopf in die hängende Lage gebracht, wird zunächst ein Backzahnrudiment seitlich von der Geschwulst extrahirt. Die Schleimhaut am rechten Oberkiefer, an der Umschlagfalte der vorderen Mundhöhle, wird bis auf den Knochen incidirt, während mit doppelten Wundhaken die Weichtheile kräftig verzogen werden. Dann wird mit einem festen Zug das Involucrum palati duri an der Grenze der Geschwulst umschnitten und jetzt mit einer Knochenscheere grössten Calibers rechts und links von der Geschwulst der Zahnfortsatz durchgeschnitten.

Mit einem Meisselschlag auf die vordere Fläche des Oberkiefers in den vorher gemachten Schleimhautschnitt und mit einem kräftigen Hebeldruck war die Masse beweglich und liess sich leicht in toto entfernen. Es trat eine sehr starke Blutung ein, welche Kieferhöhle und Gaumengewölbe ohne Schaden überschwemmte. Nach fleissigem Abtupfen sah man rechts oben ein Gefäss im Knochenschnitt spritzen, dessen hartnäckige Blutung schliesslich durch ein Glüheisen gestillt wurde. Sicherheit halber wurde auf die blutende Nachbarschaft nachträglich noch ein kleiner Eisenchloridtampon gelegt.

Die Untersuchung des harten, auf dem Durchschnitt weissen und trockenen Tumors ergab, dass es nicht mehr ein einfaches Fibrom war, sondern Herr Professor Eberth fand an einigen Stellen myxomatöse Beimischungen.

Obgleich sich durch die Blutung die Narkose verlängert, trat kein Erbrechen ein. Die höchste Temperatur betrug am Abend des 30. Mai und 1. Juni 38,0. Am 5. Juli Morgens war der Eisenchloridtampon verschwunden, wahrscheinlich in der Nacht von der Patientin unwissentlich verschluckt.

Nach aufhörender Eiterung wurde die Patientin am 13. Juli geheilt entlassen. Eine Nachblutung ist nicht eingetreten.

2. Herr Br., 62 Jahre alt, Landwirth von Jona, Kanton St. Gallen, wurde am 14. August als Privatkranker im Kantonsspital aufgenommen.

Patient war bis zu seinem 53. Jahre gesund und sehr wohl beleibt. Im Jahre 1866 consultirte er wegen heftigen Herzklopfens Herrn Prof. Biermer, welcher einen Herzfehler diagnosticirt habe. Bei Digitalis und strenger Diät



besserten sich die Beschwerden*). 1870 hatte Patient einen Schlaganfall im Bett, von dem er eine Woche Facialisparese, Kriebeln und Kältegefühl in der linken Hand, sowie Schwäche beider linken Extremitäten zurück behielt. 1871 wiederholte sich dieser Anfall, nachdem eine Zeit lang Herzklopfen vorausgegangen war. Auch dies ging ohne bleibende Störung vorüber, nur fing der Patient an abzumagern. Ende Mai 1873 bemerkte Patient am Alveolarfortsatz des Oberkiefers, dessen Zähne im Laufe der letzten Jahre sich sehr leicht hatten ausziehen lassen, nach vorne gegen die Mitte der Oberlippe eine weiche Anschwellung, welche 1 Ctm. prominirte; entsprechend fand sich auf der Rückseite eine kleinere. Beide standen in Verbindung, der Alveolarfortsatz darunter hatte am Rande in seiner Festigkeit nicht gelitten. Einen Einschnitt, welchen der Hausarzt Ende Juni in die vordere Geschwulst in sagittaler Richtung bis auf den Knochen machte, entleerte nur sehr viel Blut. Der weiche Tumor wuchs äusserst rapid, sowohl vorne mit Empordrängung der Nase und Oberlippe als auch am Gaumen mit Herabdrängung der Zunge.

Am 10. Juli sah ich den Kranken zum ersten Mal, am 14. August wurde er in's Kantonsspital aufgenommen und am folgenden Tage operirt. Der Zustand bei seiner Aufnahme war folgender: Patient mässig genährt, Puls intermittirend, Herztöne an der Basis des Herzens etwas unrein.

Die Oberlippe des Patienten ist rüsselartig durch einen Tumor von Apfelgrösse emporgewölbt, welcher von einem vorderen Backzahn zum anderen reicht, bläulich fleischroth glänzend aussieht, weich ist, und vorne eine Markstückgrosse Ulceration der Stichstelle entsprechend trägt. Mit der Sonde durchdringt man von da aus leicht den Tumor und bemerkt die Zerstörung im harten Gaumen. In seinem Bereich fehlen die Zähne, welche sonst überhaupt defect sind. Innen ist das ganze vordere Gaumengewölbe von dem Tumor ausgefüllt, so dass die Sprache jetzt unverständlich und schwierig geworden, der Athem erschwert ist und der Patient seit einigen Wochen jetzt nur flüssige Nahrung hinunterbringen kann. Obgleich Patient keine Schmerzen hat, sehnt er sich nach der Operation, auf die er wiederholt dringt. Die Nasengänge sind permeabel.

Nachdem der Kranke chloroformirt und der Kopf in die hängende Lage gebracht, wurden die angrenzenden Backzähne extrahirt und mit einem senkrechten Schnitt vom linken Nasalfortsatz des Oberkiefers aufwärts die Nase von der Apertur links abgelöst und die Oberlippe durchschnitten, um die obere Grenze der Geschwulst zu gewinnen. Nachdem jetzt die durchschnittenen Arterien vorläufig unterbunden, wird ein Meissel in die leeren beiden Alveolen gesetzt und mit einem kräftigen Schlag links und rechts der Oberkiefer gespalten. Mit Knochenscheeren, Hebeln und Cooper'schen Scheeren wird jetzt das ganze zwischenliegende Stück des Oberkiefers, der ganze harte Gaumen, Nasenscheidenwand und der Vomer entfernt. Zwei Arterien der Rachenschleimhaut werden unterbunden. In der Tiefe des linken Nasenganges wurde es versucht,

*) Nachträglich erfahre ich von Hrn. Prof. Biermer, dass er damals schon in seinen Notizen den Fall als Fettherz mit Emphysem bezeichnet hat, wie er auf meinen Wunsch nachzusehen so freundlich war.



die Art. pterygopalatina zu unterbinden, dann mit Glüheisen zu stillen; als Beides nicht glückte, wurde die Blutung mit einem kleinen Eisenchloridtampon bewältigt. Nachdem diese Ligaturen theils durch die Nase, theils durch den Mundwinkel herausgeführt, wurden die vorläufigen Ligaturen abgerissen und der Schnitt mit Sorgfalt vereinigt. In das linke Nasenloch wird ein Plumasseau gethan und die Ligaturen am Ohr befestigt. Patient hat ziemlich viel Blut verloren. Am Abend ist Patient sehr matt, die Respiration beschleunigt, 40. Puls schnell und schwach. Patient hat Nichts zu klagen, und geniesst Wein und Milch unter häufigem Verschlucken. Am anderen Tage fühlt er sich kräftiger.

Die Schnittwunde, welche die Weichtheile des Gesichts spaltete, heilte prima intentione.

Am 18. August werden die beiden Ligaturen, am 20. das Plumasseau, am 21. sämmtliche Suturen entfernt.

Eine Nachblutung oder Knochennekrose ist im ganzen Verlauf nicht eingetreten, Fieber hat er während des ganzen Aufenthalts Vormittags niemals gehabt, Abends ist es nie bis über 39 gestiegen; schon der 18. und 19. August waren ganz fieberfrei und ebenso die Zeit vom 31. ab. Da im Anfang der Kranke sich viel verschluckte, wird einmal die Schlundsonde benutzt, um zu constatiren, dass in der Speiseröhre kein Hinderniss. Später liess das nach, nachdem die Oberlippe sich mehr retrahirt und sich den erhaltenen Resten des Involucrum palati duri bis auf ein fingerdickes Loch angenähert hatte.

Die Entlassung des Kranken verzögert sich wegen Abstossung der Schörfe und wegen Eiterung in einem Stichcanal bis zum 15. September. Der Kranke war sehr von der Operation befriedigt.

Der Tumor zeigte sich bei der mikroskopischen Untersuchung als Rundzellensarcom, welches wohl von der Verbindung zwischen Vomer und hartem Gaumen seinen Ursprung genommen hatte.

3. Agathe Bosch, 43 Jahre alt, Dienstmagd aus Fluntern, hat seit ihrem 15. Lebensjahre viel an Verdauungsbeschwerden zu leiden und seit dem 20. Jahre stetig mit Bronchialkatarrh, bald stärker, bald schwächer, zu thun. Die asthmatischen Beschwerden in Verbindung mit Herzpalpitationen, welche durch ausgebreitetes Emphysem und Bronchitis verursacht wurden, haben sie schon 2 Mal in den beiden letzten Jahren zu einem Spitalaufenthalt auf der medicinischen Abtheilung veranlasst. Wegen eines Tumors am Oberkiefer wurde sie am 7. November 1873 auf die chirurgische Abtheilung verlegt. Der Tumor war zuerst im Sommer bemerkt, neben dem rechten Eckzahn am Zahnfleisch. Das Wachsen und das Entstehen eines zweiten daneben veranlassten ihr den Wunsch, sie entfernen zu lassen. Der Tumor dehnt sich nach aussen und oben vom Eckzahn und über die Reste desselben nach unten aus. Die Zacken verursachen abrsch einlich die wiederholt eintretenden kleinen Blutungen.

Nachdem die Kranke am 12. tief chloroformirt und der Kopf in die hängende Lage gebracht, werden die Contouren des Tumors an der Umschlagsfalte der vorderen Mundhöhle mit einem festen Zug umschnitten und dem entsprechend der Knochen durchgemeisselt. Nachdem innen der Zahnfleischrand abgeschnitten, wird aus der eröffneten Kieferhöhle Blut und Eiter herausgewischt und die ganze



Knochenwunde mit kleinen Glüheisen ausgebrannt. Da an einer Stelle das Blut aus dem Zahnfortsatz pulsirend hervordrang, wird an dieser Stelle ein kleiner Eisenchloridtampon applicirt.

Die Narkose war nicht gut. Patientin brauchte sehr viel Chloroform, war äusserst lange nicht narkotisirt und machte im Stadium irritationis einen furchtbaren Lärm und ebenso nach der Operation; jedoch war die Nacht sehr gut und Erbrechen trat nicht ein.

Der Querumfang des Kopfes über der Oberlippe und unter den Ohren hindurch betrug vor der Operation 43½ Ctm., nach der Operation 44½ Ctm., also 2 Ctm. mehr. Nach Reinigung der Wunde war die Oeffnung der Kieferhöhle 2 Ctm. lang, 1 Ctm. breit.

Nachdem sich drei minimale Knochenstückchen abgestossen, wird die Patientin am 19. December geheilt entlassen, ohne dass nach der Operation Fieber eingetreten wäre. Die Epulis bestand aus einem Fibrom.

4. Herr R. Sch., 65 Jahre alt, Müller von Unterstrass, wurde am 13. November als Privatkranker im Kantonsspital aufgenommen. August 1870 hatte Patient, als er allein auf einem kleinen Leiterwagen fuhr, einen leichten „Schlaganfall" nach seiner Angabe. Das Pferd ging durch und Patient fiel auf die Strasse. Er wurde bald nach Hause transportirt, was wenige Stunden in Anspruch nahm. Schon unterweges kehrte das Bewusstsein wieder, wenn auch unvollständig. Zu Hause angelangt, war Patient bei Bewusstsein, aber unfähig zu gehen und zusammenhängend zu sprechen; am linken Ohr war das vorher gute Gehör fast vollkommen verschwunden. Circa 1 Monat lag Patient im Bett, dann stellte sich sein Befinden wieder ordentlich her, bis auf die Gehörsstörung, die sich durch allerlei Medicationen nicht beseitigen liess. Hier und da stellten sich Kopfschmerz und Schwindel ein, besonders bei Anstrengungen und in der Sonnenhitze. Patient soll von der Zeit an auch sehr zu Jähzorn geneigt gewesen sein. Das gegenwärtige Leiden begann Ende August 1873 mit Schmerzen im linken Oberkiefer und Geschwulst daselbst.

Mitte September wurde ein Zahn und eine Wurzel am linken Oberkiefer ausgezogen, weil es seit einiger Zeit aus diesen Zahnfächern „floss". Nach der Extraction nahm jedoch Absonderung und Schmerz nur zu. Ende September wurde der hinterste Zahn extrahirt, die Stimme hatte einen eigenthümlichen Beiklang bekommen. Die Schmerzen nahmen ganz den Character einer heftigen Neuralgie im N. infraorbitalis und N. subcutaneus malae an, die bei der leisesten Berührung eintritt und die Untersuchung sehr erschwert.

Als ich den Kranken zum ersten Mal sah, zeichnete sich der Infraorbitalrand durch eine gewisse Nachgiebigkeit aus. Die linke Backe war leicht geschwollen; ging man durch die eiternde Fistel mit dem kleinen Finger ein, so fühlte man die Kieferhöhle mit Neubildungen besetzt. Nachdem sich der Kranke zur Operation entschlossen, wurde dieselbe am 22. November vorgenommen.

Jetzt war auch die ganze Jochbeingegend äusserlich etwas geschwollen, der linke Nasengang etwas weniger wegsam und der hintere Theil vom linken Oberkiefer aufgetrieben. Die linke Hälfte des Gaumengewölbes schien ein wenig abgeflacht, aber fest. Im Rachen war Nichts zu bemerken. Ebenso wenig am Auge und am N. facialis. Patient ist Potator.



Nachdem der Kranke stark chloroformirt, überzeugt sich der tastende Finger, dass er in der Mitte des Infraorbitalrandes nicht mehr auf Knochen kommt; ohne Narkose hatte die leichteste Berührung schon dem Kranken die furchtbarsten Schmerzen gemacht, und war so eine genaue Untersuchung an der Backe unmöglich. Der Kopf wird jetzt in die hängende Lage gebracht und nach dem Vorgange von Dieffenbach das Gesicht in der Mitte, mit Umgehung der Nase bis zum Thränensack gespalten. Von hier wird ein Schnitt am Infraorbitalrand entlang bis zum hinteren Ende des Jochbeins geführt. Nachdem der umschnittene Lappen von den Knochen abgelöst, werden 7 Arterien unterbunden; das Involucrum palati duri und der linke Processus pterygoideus, sowie das Fettpolster in der Orbita werden erhalten. Der ganze linke Oberkiefer, das ganze Jochbein und der Jochfortsatz des Schläfenbeins werden entfernt und der Processus coronoides des Unterkiefers blossgelegt. Wegen Infiltration des vorderen Theiles vom Schläfenmuskel wird ein Stück davon excidirt und einige Muskelarterien unterbunden; darnach wird der linke Jochfortsatz des Stirnbeins, welcher erkrankt sich zeigte, mit einer festen Knochenscheere abgetragen.

Nachdem die vorläufig comprimirte Arteria infraorbitalis unterbunden, werden einige blutende Stellen an den Knochenschnitten mit dem Ferrum candens betupft. Beim Aufsetzen des Kranken tritt keine Ohnmacht ein, dagegen stürzt ein grosses Coagulum aus der Nase. — Der Kranke wird jetzt gesäubert, und weil er dabei erwacht, auf's Neue tief chloroformirt. Fünf Ligaturen in der Tiefe werden kurz abgeschnitten und der grosse Hautlappen mit 8 tiefen und 15 oberflächlichen Seidensuturen vereinigt, wobei die provisorischen Ligaturen in der Nahtlinie entfernt werden. Patient, der ziemlich, doch nicht abnorm viel Blut verloren hat, hat während der 2 bis 3stündigen Operation keine Ohnmacht bekommen. Er bekam auf dem Operationstisch spanischen Wein. Erbrechen trat nur einmal ein und zwar Nachts, bestehend in Schleim und etwas Wein.

Das Fieber stieg am Abend des 23. auf 38,8, am Abend des 25. sogar auf 39,2. Am 27. Morgens war der Kranke zuerst fieberfrei, er delirirte anscheinend ein wenig. Am 24. wurden die meisten, am 25. die übrigen Suturen entfernt. Die Vereinigung kam vollständig zu Stande. Am 16. December wurde Patient, nachdem innen die Eiterung aufgehört, geheilt entlassen und befindet sich augenblicklich, am 28. April 1874, wohl und munter. Die Geschwulst war ein Rundzellensarcom.

III. Amputatio nasi und Rhinoplastik mit Narkose.

Eduard Hotz, Feuerwerker aus Wipkingen, 45 Jahre alt, trat am 21. November 1873 in's Spital wegen Lupus der Nase, welcher sich seit dem 13. Lebensjahr, nach vorausgegangenen scrophulösen Augen- und Hautaffectionen, entwickelt hatte. Mehrmaligen Heilungen waren stets neue Recidive gefolgt. Die Nase trug jetzt einen Substanzverlust an der Spitze, dem rechten Flügel und dem äusserlich sichtbaren Septum, war gleichmässig blauroth und geschwellt. Das rechte Nasenloch war verwachsen, das linke auf eine erbsengrosse Oeffnung reducirt. Die Scheidewand in der Nase war perforirt. Die Haut der Nase war ungleich verdickt und mit Narben von älteren Operationen bedeckt, welche einen

Ersatz aus der Nase und den Wangen zu machen bezweckt hatten. Nachdem eine Bronchitis und Angina beseitigt, wurde der Kranke am 5. Februar operirt; am hängenden Kopf wird die ganze Nase abgetragen, welche vorzugsweise auf der inneren Seite in eine dicke, schwammige Masse verwandelt war und der Defect sofort aus einem grossen Lappen aus der Stirn geschlossen. Die Stirnwunde wurde so weit als möglich mit Nähten verkleinert und nachdem ihr Rest granulirte, wurde die Wundfläche mit Implantationen in der Vernarbung befördert. Ohne dass Fieber eintrat, kam die Verklebung in ganzer Ausdehnung zu Stande. Am rechten Nasenflügel wird das Nasenloch etwas grösser, indem am Rande, in Ausdehnung eines 20 Centimesstücks, Gangrän eintritt. Da dieselbe jedoch meist oberflächlich und die Nase sehr gross angelegt war, so blieb es ohne Einfluss. Erbrechen trat während und unmittelbar nach der Operation nicht, dagegen am Abend 2 Mal, jedoch ohne Blutgehalt, ein.

IV. Hasenschartenoperationen am hängenden Kopf ohne Narkose.

1. Marie Hildebrandt, ¾ Jahr alt, aus Freienstein, wurde am 23. October 1873 in das Spital aufgenommen mit einer angeborenen Spalte der Oberlippe, welche ½ Ctm. breit klaffte und nur unmittelbar unter der Nase eine Verbindung beider Oberlippenstücke zeigte, die jedoch so dünn war, dass sie bei der Operation fortgeschnitten werden musste. Die Höhe der Spalte betrug 1¾ Ctm. Das Kind war rhachitisch. Am 13. November wurde es operirt, indem ohne Narkose am hängenden Kopf in etwa 10 Minuten eine umschlungene und vier Knopfnähte angelegt wurden. Erbrechen trat darnach nicht ein und der Stuhlgang blieb normal. Nachdem das Kind eine Furunculose überstanden, wurde es am 30. mit geheilter Hasenscharte entlassen.

2. Albert Sachs, 4 Monate, aus Luzern, wurde am 8. December 1873 mit doppelseitiger Lippen- und Gaumenspalte aufgenommen. Der Zwischenkiefer ragte weit hervor und trug ein rudimentäres Filtrum, welches horizontal stand. Das linke Lippenrudiment steht von diesem Knopf 1½ Ctm., das rechte ½ Ctm. ab. Die Nasenscheidewand berührt den Zahnfleischrand des rechten Oberkiefers. Operation am 10. December ohne Narkose am hängenden Kopf. Die Durchtrennung des Vomer mit einer grossen Knochenscheere, um den Zwischenkiefer zurückzuschlagen, war mit einer so grossen Blutung verknüpft, dass das Glüheisen zu Hülfe genommen wurde. Die Backenhälften mussten weit abgelöst werden, um die Lippenrudimente aneinander bringen zu können. Anlage von zwei umschlungenen und zwei Knopfnähten.

Nach der Operation trat weder Erbrechen noch Diarrhoe ein, der erste Stuhlgang war nicht schwarz. Durch einen Stoss beim Verbinden platzte mir die Vereinigung zwischen Filtrum und rechtem Lippenlappen am dritten Tage, sonst wurde die Retention des Zwischenkiefers und die Vereinigung auf der linken Seite schön erreicht. Am 22. bekam er mit einer Temperatur von 40,4 eine heftige Masernerupti on, nach deren Ueberstehen Patient am 12. Februar einige Monate zur Erholung entlassen wird.



3. Marie Bauholzer, 1½ Jahr alt, aus Krienz, Kanton Luzern, kam am 14. December 1873 in das Spital mit einer linksseitigen Lippen- und einer doppelseitigen Gaumenspalte, von der die rechte Spalte nur 1 Ctm. lang war. Der prominente Zwischenkiefer ist nach rechts verzogen und mit dem rechten Oberkiefer und dem rechten Lippenrest verwachsen. Der linke Theil der Oberlippe ist sehr klein und ziemlich dünn, hierdurch und bei dem seitlichen Abweichen des Zwischenkiefers nach rechts steht der linke Lippenrest 1½ Ctm. hinter dem rechten zurück. Das Kind ist rhachitisch.

Bei der Operation am 16. December müssen die beiden Lippenstücke weithin vom Oberkiefer abgelöst und der linke Nasenflügel umschnitten werden, um die Wunde mit einer umschlungenen und 4 Knofnähten schliessen zu können. Erbrechen, Ohnmachen und Diarrhoen blieben hier wie bei den vorigen Kindern aus. Der erste Stuhlgang am 18. war nicht schwarz. Am 3. Januar wird das Kind geheilt entlassen.

V. Tonsillotomien am hängenden Kopf ohne Narkose.

Die einzelnen Fälle sind nicht notirt und boten nichts Besonderes dar.

Im Anschluss hieran müsste ich zwei Fälle von Laryngectomie mittheilen, welche dem Verfahren am hängenden Kopf analog „am hängenden Hals" operirt worden sind. Der eine ist, lässt sich vermuthen, durch Anwendung dieses modificirten Verfahrens schliesslich gerettet; der zweite liess sich dabei im Gegensatz zu den vier anderen directen Laryngectomien, welche ich in gewöhnlicher Lage mit bleibendem Erfolg gemacht habe, so spielend leicht operiren, dass die nachfolgende tödtliche Lungenentzündung wohl nur dem erst bei der Operation erkannten unbesieglichen Athemhinderniss zugeschrieben werden muss.

Allein da die Grenzbestimmung zwischen den Kehlkopfoperationen vom Rachen aus und den directen Laryngectomien selbst zu den brennenden Tagesfragen gehört, ist es wohl besser, wenn ich meine Erfahrungen darüber nicht zerreisse, sondern demnächst im Zusammenhange mittheile.



XXIII.

Studien und Experimente über den Mechanismus der Brucheinklemmung.

Zweiter Aufsatz.

Von

Dr. Herm. Lossen,

Docent der Chirurgie in Heidelberg.

(Hierzu eine Curventafel.)

In der zweiten Sitzung des III. deutschen Chirurgencongresses habe ich nachgewiesen, dass in allen Fällen von Brucheinklemmung, in welchen der nachrückende Darminhalt das abführende Ende schliesst, das zuführende nach hydrostatischen Gesetzen niemals, weder durch Druck von oben her (Busch) noch durch Druck von unten (Roser) abgesperrt werden könne. Es ergab sich hieraus sofort, dass der ganze oberhalb der Bruchpforte herrschende Druck auch auf der eingeklemmten Schlinge lasten müsse, und weiter musste man folgern, dass eben darin das Hinderniss bestände, welches sich einer einfachen Compressionstaxis nicht selten als unüberwindlich entgegenstellt.

So wenig der erste Schluss angefochten wurde, so viele Gegner fand der zweite. Wenn, so argumentirte man, das zuführende Ende offen ist, so muss es einem auf den Bruch wirkenden Drucke gelingen, den Darminhalt zurückzudrängen, die Schlinge zu entleeren und danach den Bruch zu reponiren.

Vorausgesetzt, dass der angewandte Druck constant höher ist, als derjenige, welcher sämmtlichen Reibungswiderständen in der Schlinge, der Bruchpforte und der oberhalb liegenden mit

Koth gefüllten Darmpartie das Gleichgewicht hält, wird und muss die Reposition gelingen. Ich habe dies niemals in Abrede gestellt und werde es nie in Abrede stellen.

Anders lauten wird die Antwort auf die Frage:

Wird man in jedem Falle und in jedem Stadium der Einklemmung über einen so hohen Druck zu verfügen haben und, wenn dies der Fall, wird es im Interesse des incarcerirten Darmes sein, einen solchen Druck zu verwenden?

Treten wir dieser Frage etwas näher, so handelt es sich vor Allem darum, zu untersuchen:

1. Worin bestehen die Widerstände, welche sich dem Verschieben des Darminhaltes nach oben entgegenstellen?

2. In welcher Weise wirken sie drucksteigernd?

3. Welchen absoluten Werth kann der Druck erreichen, welcher ihnen das Gleichgewicht hält?

Unter den Momenten. welche eine Reibung bedingen, ist vorzugsweise die Beschaffenheit des Darminhaltes hier in Betracht zu ziehen.

Wären die eingeklemmte Schlinge und die zunächst oberhalb der Bruchpforte gelegenen Darmabschnitte mit Luft oder Wasser gefüllt, so müsste, da die Reibung von Luft und Wasser = 0 ist, ein minimaler Druck genügen, um die ganze Luft- oder Wassersäule nach oben zu verschieben und die Schlinge zu entleeren. Nun haben wir es aber im Darme, und ganz besonders in den am häufigsten eingeklemmten Darmpartien, dem unteren Theile des Ileum und den oberen Abschnitten der dicken Gedärme, mit einer breiigen, musartigen Masse zu thun, welche bei dem Ausstreifen der Gedärme ziemlich fest an den Wänden haftet und erst dem wiederholten Abspülen mit Wasser folgt. Das Verschieben einer solchen visciden Masse erfordert einen gewissen Druck, eine Thatsache, von welcher man sich bei jeder Section überzeugen kann. Dieser Druck steht in geradem Verhältnisse zur Viscosität; er wird demnach bei diarrhoischem Darminhalte, oder wenn während einer länger bestehenden Einklemmung massenhafte Transsudationen in den Darm stattgefunden haben, geringer sein. Für das Gelingen der Reposition wäre



dieser Umstand entschieden günstig, wenn nicht neben der Verdünnung die Vermehrung des Inhaltes einherginge.

Die dem Darminhalte stets beigemengten Gase kommen hier wenig oder gar nicht in Betracht. Kleine Gasbläschen können einen nur sehr geringen Einfluss auf die Viscosität haben, grosse Blasen aber gleiten, weil ihnen keine Reibungswiderstände entgegenstehen, an der Darmwand entlang in die oberen, noch relativ leeren Darmschlingen. Es ist dies sowohl am Lebenden, durch die Percussion, als an der Leiche unschwer zu constatiren.

Zu der Viscosität des Darminhaltes tritt als ein weiteres Moment der Reibung die faltenreiche Schleimhautoberfläche des Darmes. Im Dickdarme speciell werden die Haustra noch besondere Widerstände erzeugen.

Schliesslich kommt das Lumen des Darmkanales in Betracht.

Wir wissen, dass dasselbe, so lange noch keine Lähmung des Darmes eingetreten, durch die Contractionen der Muskulatur in bestimmten Intervallen fortwährend wechselt. Die Muskelbewegungen können in zweierlei Formen auftreten. Sie sind entweder stehende, um denselben Darmumfang rhythmisch wiederkehrende Verkürzungen und Verengerungen (pendelnder Modus) oder sie sind fortschreitende Bewegungen (peristaltischer Modus.)

Beide Arten der Contraction erzeugen zeitweise Verengerungen, deren Dauer bei der Trägheit der Muskelaction eine relativ lange sein kann. Man wird sie daher immerhin als vorübergehende Reibungsmomente auffassen müssen.

Auf die peristaltische Bewegung für sich werden wir noch weiter unten zurückzukommen haben.

Wichtiger als diese temporären Verengerungen des Darmlumens ist die bleibende, welche durch die Bruchpforte erzeugt wird. Abgesehen von der Dicke des vorgefallenen Mesenteriums, bedingt sie allein den Querschnitt des zuführenden Darmendes und die hier stattfindende Reibung wächst mit der Enge und Länge der Bruchpforte.

Wir entnehmen dem Vorhergehenden vier Momente der Reibung: Die Viscosität des Darminhaltes, die Oberfläche der Darmschleimhaut, die temporären durch Muskelcontraction und die bleibenden Verengerungen des Darmlumens, welche durch die Bruchpforten bedingt sind.



In welcher Weise wirken nun diese Widerstände drucksteigernd?

Die Antwort kann nicht fehlen, wenn wir uns die Verhältnisse vergegenwärtigen, wie sie sich im lebenden Darme unmittelbar nach der Einklemmung gestalten.

Von dem Momente ab, in welchem das abführende Darmende geschlossen ist, findet der sämmtliche durch die Peristaltik nach unten verschobene Darminhalt hier ein unübersteigliches Hinderniss. Bestände der Inhalt aus Wasser oder Luft, so müsste nun, nach den Gesetzen der Hydrostatik, in der Schlinge wie in dem ganzen oberhalb der Bruchpforte liegenden Darmrohre stets der gleiche Seitendruck herrschen. Dieser könnte indessen den 0-Punkt im Allgemeinen nie überschreiten. Denn, da Wasser und Luft keine Reibung erleiden, so müsste sich eine unter positivem Drucke stehende Luft- oder Wassersäule sofort nach den leeren Darmpartien hin verschieben, der überatmosphärische Druck würde wieder auf 0 zurücksinken. Geringe Druckdifferenzen einzelner Darmabschnitte könnten höchstens durch die in den abhängigen Theilen wirkende Schwere der Wassersäule bedingt sein*).

Wesentlich anders liegen die Dinge in der Wirklichkeit. Hier handelt es sich keinesweges um hydrostatische Druckverhältnisse, sondern um Reibungswiderstände von ganz bestimmtem Werthe, welche sich dem Zurückschieben einer halbflüssigen, visciden Masse entgegenstellen. An jedem Punkte des gefüllten Darmes wird daher der Druck abhängen von der Summe der Reibungswiderstände, welche in dem oberhalb gelegenen Darmstücke bestehen.

Nehmen wir, des besseren Verständnisses halber an, die eingeklemmte Schlinge sei mit Darminhalt gefüllt, der unter einem Drucke von 0 Hg in Ruhe verharre; das oberhalb der Bruchpforte liegende leere Darmrohr besitze starre Wandungen und sei in lauter gleich grosse Abschnitte von 10 Ctm. Länge getheilt, in

*) Der positive Druck, welcher nach Schatz (Beiträge zur physiologischen Geburtskunde, Archiv für Gynäkologie Bd. IV. S. 208) normal in der Bauchhöhle vorhanden ist, darf wohl hier um so eher vernachlässigt werden, als er durch zweckmässige Lagerung (Schatz) und die Chloroformnarkose selbst unter 0 reducirt werden kann.

welchen je die Summe aller Reibungswiderstände durch r^1, r^2, r^3, r^4 etc. ausgedrückt werde.

Tritt nun in Folge der Peristaltik mehr Darminhalt nach unten, so füllt sich zunächst der erste, dicht oberhalb der Bruchpforte gelegene Darmabschnitt. Die Summe seiner Reibungswiderstände ist r^1: der Druck in der Schlinge kann daher von 0 auf r^1 ansteigen, ohne dass ein Zurückschieben des Inhaltes stattfände. Im nächsten Momente rückt neuer Darminhalt herab. Der Abschnitt II wird angefüllt. Die Widerstände betragen hier r^2.

Der Druck in der Schlinge kann sich daher von r^1 auf $r^1 + r^2$, im Abschnitt I auf r^2 erheben, ohne dass das Gleichgewicht des angestauten Kothes gestört wird. Dasselbe wiederholt sich bei Abschnitt III. Dauert die Peristaltik fort, so wird, nachdem im Abschnitt X sich ebenfalls Darminhalt angesammelt hat, der Druck in der Schlinge $r^1 + r^2 + r^3 + r^4 \ldots + r^{10}$, im Abschnitt I $r^2 + r^3 + r^4 \ldots\ldots + r^{10}$, im Abschnitt II $r^3 + r^4 \ldots\ldots\ldots + r^{10}$ u. s. w. im Abschnitt IX r^{10} betragen können.

Diese möglichen Druckwerthe werden aber auch stets zu wirklichen, da die Peristaltik ja nicht nur in den jeweiligen obersten Abschnitt Darminhalt führt, sondern auf der ganzen Strecke bis zur Schlinge hinab sich in fortwährender Thätigkeit befindet.

Setzen wir nun an die Stelle der 10 starrwandigen Abschnitte von 10 Ctm. Länge ein ebensolches Darmrohr von 100 Ctm., so folgt aus der vorhergehenden Berechnung: An jeder Stelle des gefüllten Darmrohres ist der Druck gleich der Summe der Reibungswiderstände, welche in dem ganzen oberhalb gelegenen Darmstücke bestehen; und weiter:

Der Druck wächst mit der Länge dieses Stückes, er muss demnach am unteren Ende des Rohres am höchsten sein, nach oben stetig abnehmen, am oberen Ende 0 betragen.

Wir hatten bisher der einfacheren Darstellung halber angenommen, der Darm besitze starre Wandungen. In einem dehnbaren, elastischen Rohre, wie es der Darmkanal in Wirklichkeit darstellt, werden indessen die gleichen Druckverhältnisse Geltung haben, sobald jede einzelne Stelle die dem betreffenden Drucke



entsprechende Ausdehnung gewonnen hat. Es bedingen diese Eigenschaften der Darmwand eben nur einen Verlust an Kraft und Zeit: Das Endresultat muss das gleiche wie oben sein.

Wächst nun aber der Druck mit der Länge des gefüllten Darmrohres, so folgt ohne Weiteres der für die Praxis wichtige Satz:

Mit jeder weiteren Anstauung des Darminhaltes, d. h. mit der Dauer der Einklemmung, nimmt der Druck stetig zu.

Neben der Vermehrung des Darminhaltes sind es Veränderungen in einzelnen Darmabschnitten, welche eine Drucksteigerung zur Folge haben. Auf die stellenweise auftretenden, sog. stehenden Contractionen des Darmes wurde bereits hingewiesen. Bei den starken Reizen, welchen der eingeklemmte Darm ausgesetzt ist, darf es als sehr wahrscheinlich gelten, dass diese Muskelbewegungen kräftiger und allseitiger stattfinden und hierdurch häufiger das Darmlumen verengern.

Ganz besonders aber ist es der in der Bruchpforte liegende Darmabschnitt, der Anfangs durch Stauungs-, dann durch Exsudationsschwellung eine Einbusse im Querschnitt erleidet und den Druck in der Schlinge erheblich steigert.

Wir kommen zur Beantwortung der letzten Frage:

Welchen absoluten Werth kann der Druck erreichen, welcher sämmtlichen Reibungswiderständen das Gleichgewicht hält?

Diese Frage kann nur auf dem Wege des Experimentes gelöst werden*).

Schon im Verlaufe meines Vortrages auf dem Chirurgencongresse habe ich eines Versuches Erwähnung gethan, welcher den Maximalwerth annähernd bestimmen sollte. Ich hatte indessen damals nur auf die Länge der angestauten Kothsäule Rücksicht genommen, den Querschnitt und die Länge der Bruchpforte dagegen vernachlässigt. Auch war die Methode noch sehr mangelhaft.

Inzwischen haben neue Versuche ziemlich genaue Resultate geliefert. Bevor ich indessen näher darauf eingehe, sei Einiges über die Methode vorausgeschickt.

*) An dieser Stelle kann ich nicht umhin, Herrn Prof. Horstmann in Heidelberg für seinen, in den einschlägigen rein physikalischen Fragen vielfach ertheilten Rath meinen wärmsten Dank auszudrücken.



Es lag zunächst sehr nahe, am lebenden Darme zu experimentiren. Ich dachte einem grösseren Hunde den Unterleib zu öffnen, eine Darmschlinge hervorzuziehen und zu unterbinden. Eine oberhalb der Ligatur in der Darmwand befestigte Glasröhre hätte man dann in bestimmten Intervallen mit einem Manometer verbinden, und auf diese Weise jedesmal den oberhalb des Verschlusses herrschenden Druck bestimmen können. Der Versuch müsste glücken und ebenso sichere Resultate geben wie die Spannungsmessungen in Arterien und Venen, wenn der Darminhalt wasserflüssig wäre. Nun fällt aber hier seine Viscosität wiederum schwer in die Waagschale. Um die Reibungswiderstände in den nach dem Manometer leitenden Röhren zu überwinden, würde sich ein Theil der Darmspannung in bewegende Kraft umsetzen. Man wäre daher genöthigt, das Lumen der Röhren möglichst weit zu nehmen, ohne damit die Reibung vollständig zu eliminiren. In den weiten Röhren aber würde bei dem Oeffnen der Leitung wieder Spannung verloren gehen. Der von dem Manometer angezeigte Druck würde also immer zu niedrig ausfallen; zu niedrig um einen Werth, der ausser aller Berechnung liegt.

Ich habe daher diese Idee aufgegeben, und bin wieder zu meinem früheren Untersuchungsobjecte, dem todten, frischen Schweinedünndarm, zurückgekehrt. Gelingt es, die Hauptfactoren des Druckes im lebenden Darme in den Versuch am todten einzusetzen, so ist man berechtigt, vom todten auf den lebenden zu schliessen. In dem folgenden Experiment hoffe ich dies erreicht zu haben.

Ein 100 Ctm. langer, vom Mesenterium befreiter Schweinedünndarm wurde mit einem dickflüssigen, musartigen, dem Inhalte des unteren Ileum ähnlichen Brei von gestossenem Leinsamen und Kleie gefüllt, dann im grossen Bogen auf ein horizontales Brett gelegt und an das eine Ende eines ebenfalls horizontal liegenden Glascylinders befestigt, der ca. 30 Ctm. lang war und das Lumen des Darmes besass. An der entgegengesetzten Oeffnung communicirte dieser Cylinder mittelst eines durchbohrten Korkes mit einer kleinen U-förmigen Röhre, in der ein Tropfen Carminlösung lag. Das andere Ende des Darmstückes war an einen 20 Ctm. langen, senkrecht stehenden Glascylinder von gleichem Lumen angebunden; an denselben schloss sich oben eine feine Glasröhre



an, die durch ein T-Rohr sowohl mit dem Quecksilber-Manometer als mit einer Spritze in Verbindung stand.

Bei dem Beginne des Versuches füllte ich den senkrechten Glascylinder bis oben mit Breimasse und schloss nun die Leitung. Jetzt wurde Luft injicirt. In den ersten Momenten rückte unter fortwährendem Unduliren der Quecksilbersäule etwas Brei aus dem Cylinder nach unten. der Darm füllte sich praller. Wurde nun, nachdem die Darmwand sich überall bis zum relativen Maximum gedehnt hatte, noch mehr Luft eingespritzt, so konnte man ein Ansteigen des Quecksilbers bis zu einem bestimmten Grade bemerken, dann begann plötzlich die Breimasse sich in den horizontalen Cylinder zu verschieben, comprimirte hier die Luft und trieb den Carmintropfen in die Höhe. In diesem Augenblicke las ich den Manometerstand (Anfangsdruck) ab, schloss den Schlauch vor der Spritze mit einem Quetschhahn und überliess den Apparat sich selbst. Der Carmintropfen stieg und fiel, anfangs rascher, dann langsamer, während gleichzeitig das Quecksilber allmälig sank. Nach ungefähr 5 Minuten stand der Tropfen unbeweglich, der hohe Anfangsdruck hatte sich bis auf einen gewissen Grad ausgeglichen. Nun wurde der Manometerstand wieder abgelesen; der angezeigte constante Druck musste gleich der Summe der Reibungswiderstände im ganzen Darmrohre sein.

Aus 3 Parallelversuchen*) ergab sich, dass die Reibungswiderstände 3½ Ctm. Quecksilber betrugen.

Drei andere Versuche mit einer etwas dünneren Breimasse lieferten für die gleiche Darmlänge von 100 Ctm. einen Druck von 2 Ctm. Hg.

Es lag nahe, zu denken, ein am Mesenterium hängender Darm müsse wegen der vielen Windungen mehr Reibungswiderstände bieten, als ein gleich langes Stück, in welchem das Mesenterium entfernt worden.

Die bezüglichen vergleichenden Versuche haben dies nicht bestätigt.

---

*) Die Zahlenwerthe sämmtlicher Versuche, sowohl der hier, als der weiter unten mitgetheilten sind das Resultat von je 3 Parallelversuchen. Stimmten zwei derselben überein, so galt der betreffende Druckwerth, der dritte Versuch wurde ausgeschlossen. Zeigten die drei Versuche sämmtlich verschiedene Werthe, so wurde das arithmetische Mittel genommen. Die Differenzen betrugen meist nur ½ bis 1 Ctm., einmal bei hohem Drucke 1½ Ctm.

Ein 100 Ctm. langes, am Mesenterium hängendes Darmstück, welches, damit seine freie Bewegung nirgends gehindert werde, auf Wasser schwimmend in den Apparat eingeschaltet war, ergab einen constanten Druck von 2 Ctm. Hg. Nachdem das Mesenterium entfernt und der Darm wie oben in grossem Bogen horizontal gelegt worden, betrug der Druck wiederum 2 Ctm. Hg.

Wir sind demnach umsomehr berechtigt, die am todten Darm gewonnenen Resultate auf den lebenden zu beziehen.

Zwei andere Versuchsreihen sollten die absoluten Druckwerthe bestimmen, wie sie sich bei Verengerung des Darmlumens durch verschieden weite und verschieden lange Bruchpforten ergeben. Es wurde hierzu der gleiche Apparat verwendet, das Darmstück aber unterhalb des senkrecht stehenden Glascylinders in Holzringe eingeklemmt, welche des bequemeren An- und Ablegens halber aus zwei Hälften zusammengesetzt waren.

In der ersten Versuchsreihe hatten die Ringe bei einem wechselnden Querschnitte von 2,0, 1,5, 1,0, 0,8 Ctm. eine Dicke von 3 Mm., in der zweiten, bei gleichem Wechsel des Querschnittes, eine Dicke von 3 Ctm.

Die Resultate beider Reihen werden durch die Curven ausgedrückt (s. die Curventafel).

Tabelle I. Die Ordinaten tragen die Quecksilber-Druckwerthe in Centimeter von 0 bis 10,0, die Abscissen die Querschnitte der Holzringe in Centimeter von 3,0 (= Darmlumen) bis 0. Die Curve A ist mit 3 Mm., die Curve B mit 3 Ctm. dicken Ringen gewonnen.

Eine dritte Curve wurde auf die gleiche Weise aber mit etwas visciderer Breimasse erhalten. Sie entspricht der Curve A. und illustrirt zugleich den Einfluss der grösseren Viscosität.

Tabelle II. Die Curve C ist mit 3 Mm. dicken Holzringen gewonnen. Die Bezeichnung wie in Tab. I.

Es folgt aus diesen Curven, wie aus theoretischen Gründen schon geschlossen werden musste, dass sowohl der Querschnitt, als die Länge der Bruchpforte einen nicht unbeträchtlichen Einfluss auf die Drucksteigerung ausüben, dass indessen der Einfluss der Länge ein ungefähr um das Doppelte grösserer ist.

Ich bin nun weit entfernt davon, die hier erhaltenen Zahlen direct auf den lebenden Dünndarm des Menschen zu beziehen. Es sind und bleiben dies Druckwerthe, gewonnen an einem todten Schweinedünndarm, der mit der angegebenen Masse gefüllt war.



Dagegen lässt sich das Verhältniss der hauptsächlichsten Reibungsfactoren zum Druck entschieden klar übersehen und insofern ist man wohl berechtigt zu relativen Schlüssen auf den lebenden Menschendarm.

Es würden demnach nicht sowohl die engen Bruchpforten, als insbesondere die langen Bruchcanäle mancher Schenkel- und der meisten frisch entstandenen äusseren Leistenhernien der Compressionstaxis grosse Schwierigkeiten schon in einem Stadium entgegensetzen, in welchem die angestaute Kothsäule noch gar nicht sehr lang sein kann. In wie weit die Praxis dies bestätigt, darüber erlaube ich mir zur Zeit noch kein Urtheil.

Ich habe in den mitgetheilten Versuchen immer ein Darmstück von 100 Ctm. Länge benutzt, um eine Einheit zu besitzen, auf welche die verschiedenen Werthe bezogen werden konnten. Es ist nach dem Früheren ohne Weiteres klar, dass ein 150, 200, 250, 300 Ctm. langes Darmrohr in allen Versuchen entsprechend höhere Druckwerthe ergeben hätte. Experimente, welche ich in dieser Richtung mit verschiedenen von 300 bis auf 50 Ctm. abnehmenden Darmlängen vornahm, scheiterten an der Zerreisslichkeit der todten Darmwandung, welche wohl einen ein- oder zweimaligen hohen Anfangsdruck vertragen, einer ganzen Reihe solcher Versuche indessen nicht Stand halten konnte. Das öftere Wechseln des Darmes aber hätte eine neue Fehlerquelle geschaffen.

Auf die Beziehungen des in der eingeklemmten Schlinge herrschenden constanten Druckes zur Blutcirculation in den Venen und Arterien habe ich bereits früher aufmerksam gemacht. Die letzten Versuche geben hierfür neue und exactere Belege, deren Erwähnung an dieser Stelle genügen mag.

Es liegt uns nunmehr, wo wir den constanten inneren Druck bis zu einem gewissen Grade kennen, ob, zu untersuchen, welcher äussere Druck den ersteren zu überwinden, d. h. die angestaute Brei- oder Kothsäule zu verschieben im Stande ist.

Theoretisch wurde die Antwort auf diese Frage schon Eingangs gegeben. Der äussere Druck muss eben nur um ein Weniges constant höher sein, als der im Innern herrschende und der Inhalt wird verschoben.

In der Praxis macht sich die Sache etwas anders. Ein ge-



ringes Plus von Druck müsste sehr lange wirken, um sämmtliche Theilchen der Brei- oder Kothmasse in Bewegung zu versetzen. Das Beharrungsvermögen auf der ganzen Strecke in kurzer Zeit zu überwinden, bedarf es schon bei gleichmässig weitem Darmlumen eines nicht unbedeutenden Druckes. Dieser Druck steigt in raschen Progressionen, wenn enge, oder lange Bruchpforten der Bewegung neue Hindernisse entgegensetzen. Die oben angeführten Versuchsreihen geben hiervon ein anschauliches Bild, wenn neben den Curven der constanten Druckwerthe, die Manometerstände eingetragen werden, bei welchen in jedem Versuche die 100 Ctm. lange Breimasse sich zu verschieben begann. — (Anfangsdruckwerthe.)

Tabelle III. Die Curven A und B bezeichnen die constanten Druckwerthe wie in Tabelle I.

Die Curven A' und B' stellen die betreffenden Anfangsdruckwerthe dar.

Noch höher steigen die Werthe in Tab. IV, wo bereits die Curve der constanten Druckwerthe wegen der grösseren Viscosität der verwendeten Breimasse (vergl. Tab. II) höher beginnt.

Tabelle IV. Curve C bezeichnet die constanten (Tabelle II), Curve C' die Anfangs-Druckwerthe.

Und nun komme ich wieder auf die Anfangs aufgeworfene Frage zurück:

Wird man in jedem Falle und in jedem Stadium der Einklemmung über einen hinreichend hohen Druck zu verfügen haben und, wenn dies der Fall, wird es im Interesse des incarcerirten Darmes sein, einen solchen Druck zu verwenden?

Eine exacte, auf Zahlen sich stützende Antwort weiss ich hierauf freilich nicht zu geben, aber auch die Gegner meiner Ansicht sind das zu thun nicht im Stande. Das Experiment lässt eben hier im Stich; wenigstens ist es mir bis jetzt nicht gelungen, aus den vielen unberechenbaren Factoren eine einfache Frage zu formuliren, die experimentell zu lösen wäre. Vielleicht gelangen wir auf dem Wege der Reflexion zu einem befriedigenden Resultate.

In den oben angeführten Experimenten drückte eine Luftsäule direct auf die den Darminhalt vorstellende Breimasse. Es ging hierbei, da die Luft keine Reibung erleidet und nach allen Richtungen senkrecht auf die Fläche ihren Druck fortpflanzt, ab-



solut nichts an Spannung verloren. Der ganze am Manometer abgelesene Druck wirkte auf die Breisäule.

Wie verhält es sich nun aber bei der Compressionstaxis?

Wir sehen hier von vorne herein ab von der unterbrochenen Compression, dem sog. „Kneten“ des Bruches, dessen Erfolglosigkeit sofort auf der Hand lag, sobald einmal nachgewiesen war, dass in den bezüglichen Fällen von Einklemmung das zuführende Darmende niemals verschlossen werden könne.

Es handelt sich hier vielmehr um die constante Compression, wie sie entweder mit 2 oder mehr Fingern, oder aber durch Belastung der Bruchgeschwulst mit schweren Körpern (Bleiplatten, ein mit Quecksilber gefüllter Beutel) geübt wurde und noch geübt wird.

Nach der ersteren Methode sucht man vor Allem die Bruchgeschwulst in ihrem Umfange isolirt zu fassen und nun zwischen den Fingern zusammenzudrücken. Hierbei wirkt die Kraft zwar in senkrechter Richtung auf den Bruch und büsst demnach in dieser Hinsicht nichts ein; aber überall liegt zwischen den Angriffspunkten der Kraft und der zu verschiebenden Kothsäule eine sehr elastische Weichtheilschicht, deren Dicke und Resistenz sich jeder Berechnung entzieht.

Uebrigens mag es immerhin bei mageren Personen im Beginne der Einklemmung gelingen, einen hinreichend hohen Druck wirken zu lassen und vielleicht werden hierdurch die Erfolge erklärt, welche die constante forcirte Compression aufzuweisen hat. In den meisten Fällen von Einklemmung aber ist es wegen der Dicke und Derbheit der Weichtheile gar nicht möglich, den Bruch zu umgreifen, man begnügt sich damit, den prominentesten Abschnitt desselben zu umfassen und zusammenzudrücken. Es wirkt alsdann die Finger-Compression nicht viel anders, wie ein aufgelegter schwerer Körper. Der Bruch wird nicht mehr von zwei Seiten her zusammengedrückt, sondern einfach gegen seine Unterlage gepresst. Hierbei beschränkt sich aber der Kraftverlust keinesweges auf die durch die Weichtheildecke verursachte Einbusse; auch die Elasticität der Fascien und Muskeln, weche unter der Bruchgeschwulst liegen, absorbirt einen Bruchtheil, und endlich wird nicht selten die schräge Richtung des Druckes nach dem Gesetze des Parallelogramms der Kräfte als kraftmindernder Factor eintreten.



Sind diese Kraftverluste auch nicht durch Zahlen auszudrücken, immerhin wird man zugeben müssen, dass ein keineswegs geringer Bruchtheil der verwendeten Kraft nutzlos verloren geht.

Indessen, wer kann es wissen, was eine kräftige und energische Hand vermag? Vielleicht disponirt sie auch unter diesen Verhältnissen noch über einen genügenden Druck. Hat doch Amussat noch in neuerer Zeit empfohlen, die Taxis in allen Fällen gradweise verstärkt und mit voller Gewalt mehrere Stunden hindurch fortzusetzen*).

Wird das immer im Interesse des incarcerirten Darmes sein?

Man täuscht sich ausserordentlich leicht über die Höhe eines Druckes. Mir selbst erging es so, als ich meine Versuche begann. Hat man erst einmal einen unter 10 Ctm. Quecksilber mit Luft gefüllten Darm betastet, so erstaunt man über die enorme Wandspannung.

Der frische Schweinedünndarm platzt meist bei einem Drucke von 20—25 Ctm. Der gesunde Dünndarm des Menschen dürfte kaum einem stärkeren Drucke Widerstand leisten**). Wird ein incarcerirter resistenter sein?

Uebrigens hat die Erfahrung über eine zu stürmische Taxis längst den Stab gebrochen. Viele ältere und fast alle neueren Autoren warnen dringend davor und wohl jeder beschäftigte Arzt wird einen oder den anderen Fall kennen, in welchem eine allzu energische Compressionstaxis die Perforation des reponirten Darmes, oder eine Massenreduction zur Folge hatte.

Noch möchte ich mit wenigen Worten auf die Unzweckmässigkeit der Compressionstaxis aufmerksam machen.

Durch meine früheren Versuche glaube ich ausser allen Zweifel gestellt zu haben, dass bei der hier in Frage kommenden Art der Einklemmung der Druck im zuführenden Darmende es ist, welcher das abführende verschliesst. Da nun die eingeklemmte Schlinge mit dem zuführenden Ende communicirt, so muss selbstverständlich jede Drucksteigerung in der Schlinge die Wände des

*) cf. Bardeleben, Lehrbuch der Chirurgie. Bd. III. S. 789.

**) Versuche, welche ich in dieser Hinsicht an gesunden, der Leiche entnommenen, Dünndärmen anstellte, ergaben, da die Zersetzung in den Sommermonaten allzu rasch eintrat, nur sehr unsichere Resultate. Ich habe daher für diesmal darauf verzichtet.



abführenden fester aufeinander pressen. Es muss dies also auch der Erfolg einer jeden Compressionstaxis sein, ganz besonders dann, wenn der äussere Druck so hoch ist, dass ein Verschieben der Kothsäule erreicht wird; und weiter: Dieser feste Verschluss wird nicht eher gehoben werden, bis aller Koth aus dem Bruche zurückgeschoben und die Schlinge selbst in die Bauchhöhle reponirt ist. Und doch ist gerade die Eröffnung des unteren, abführenden Darmrohres der Endzweck aller Taxis.

Es könnte mir hier eingewendet werden, man höre und fühle nicht selten auch schon früher ein Gurren, das Zeichen der Eröffnung des unteren Endes.

Aber, wird denn die Compressionstaxis immer für sich allein angewendet? Man drückt, knetet, welgert, drängt den Bruch bald nach der einen, bald nach der anderen Seite: was Wunder, wenn bei all' den Taxisversuchen nicht auch zuweilen das abführende Ende durch Seitwärtsbewegung geöffnet wird? Von der Compressionstaxis allein aber gilt sicher der Satz:

Auf einem grossen und nicht immer ungefährlichen Umwege sucht sie zu dem Ziele zu gelangen, welches rationeller Weise zunächst und vor allen Dingen zu erstreben sein sollte.

Schonender und vor Allem zweckentsprechender ist daher die Methode der Taxis, welche von vorne herein sich die Eröffnung des unteren Schlingenendes zur Aufgabe stellt, das obere sich selbst überlässt. Es ist dies diejenige Taxis, welche ich im Allgemeinen als Seitwärtsbewegung beschrieben und empfohlen habe. Ob man nun, wie es Linhart und Busch, — allerdings mit anderer Erklärung des Erfolges — bereits angegeben haben, die Bruchgeschwulst nach allen Richtungen hin und her bewegt, oder ob man nach Streubel die Finger dicht an die Bruchpforte andrängt, und durch seitliche Verschiebung des Bruchsackhalses das abführende Ende zu degagiren sucht, wird von der Art und der Zugänglichkeit des Bruches abhängen.

Heidelberg, den 10. Juli 1874.



XXIV.

Ueber elastische Extensions-Verbände für Schussfracturen des Oberschenkels und des Hüftgelenkes.

Von

Dr. F. Esmarch*).

M. H.! Sie werden Sich erinnern, dass unser verehrter Herr Vorsitzender im vorigen Jahre am Schlusse seines Vortrages über die Schussverletzungen des Hüftgelenkes die Bemerkung machte, es sei in hohem Grade wünschenswerth, dass immobilisirende Verbände für die Schussverletzungen der unteren Extremitäten erfunden würden, welche auf dem Schlachtfelde mit Leichtigkeit angelegt werden und einen weiteren Transport bis in die Kriegslazarethe ohne grossen Nachtheil für die Wunde möglich machen könnten.

Diese Bemerkung gab mir die Anregung, mich auf's Neue mit dieser Frage, der ich schon frühere meine besondere Aufmerksamkeit zugewendet hatte**), zu beschäftigen.

Die Mehrzahl unter Ihnen wird wohl mit mir die Ueberzeugung theilen, dass ein gut angelegter Gypsverband, welcher die ganze Extremität umhüllt und bis über das Becken hinaufreicht, jenen Anforderungen am Besten entspricht. Um den Militairärzten, denen das Material zu solchen Verbänden nicht selten

*) Vortrag, gehalten am 4. Sitzungstage des III. Congresses der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie, am 11. April 1874.

**) s. Esmarch, Verbandplatz und Feldlazareth. 2. Aufl. S. 16–24.



mangelt, dasselbe in compendiöser Form zuzuführen, habe ich in den letzten Kriegen cylindrische Blechdosen anfertigen lassen, welche Alles enthielten, was zur Anlegung eines Gyps-Spahn-Verbandes für eine ganze untere Extremität nöthig ist, nebst einer bildlichen Anweisung, wie der Verband anzulegen sei. Von diesen Gypsdosen sind durch den Kieler und Hamburger Hülfsverein grosse Mengen auf den Kriegsschauplatz und in die Lazarethe gesendet worden. Ob aber mit Hülfe derselben auf den Schlachtfeldern Gypsverbände angelegt sind, darüber habe ich Nichts erfahren. Wohl aber weiss ich, dass in den meisten Fällen die Zeit und die Ruhe fehlen wird, einen solchen Verband gut anzulegen und dass ein schlecht angelegter Gypsverband meist gefährlicher ist, als gar keiner.

Die günstigen Resultate nun, welche wir in neuerer Zeit bei der Behandlung der Gelenkentzündungen und der Fracturen mit Hülfe der Extensionsverbände erzielen, die Erfahrung, dass selbst nach Resectionen des Hüftgelenkes die Extension durch Gewichte mit sehr gutem Erfolge und zur grossen Erleichterung der Operirten angewendet werden kann, liessen es mir wünschenswerth erscheinen, die Extension auch für die Verletzungen des Oberschenkels und des Hüftgelenkes schon auf dem Schlachtfelde zur Anwendung zu bringen.

Dass für den Transport der Verwundeten an eine permanente Extension mit Hülfe von Sandsäcken oder Gewichten, deren Stricke über Rollen laufen, nicht zu denken sei, lag auf der Hand. Da kam mir der Gedanke, dass an Stelle der Gewichtsextension sich die Elasticität des Kautschuks müsse verwerthen lassen, und so ist es mir nach mancherlei Versuchen gelungen, Verbände herzustellen, durch welche auf ziemlich einfache Weise eine permanente und leicht zu regulirende Extension der unteren Extremität in Ausführung gebracht werden kann, und welche sich mit geringen und leicht zu transportirenden Mitteln auch auf dem Schlachtfelde anlegen lassen.

Die Extension wird bei diesen Verbänden erzielt durch Kautschukringe oder -Schläuche, welche zwischen Riemen oder Stricken ausgespannt werden, und dadurch einen Zug von beliebiger Stärke auf das zu dehnende Glied ausüben. Bekannt-



lich hat man dasselbe Princip schon seit langer Zeit mit gutem Erfolge bei orthopädischen Apparaten angewendet.

Sie sehen hier elastische Ringe von verschiedener Grösse und Stärke, wie sie zum Theil als Pessarien oder als Thürfedern in jedem Gummiladen zu haben sind, theils sich aus einem Stücke Kautschukschlauch mit Hülfe einer aus Holz gedrechselten Doppelolive leicht herstellen lassen. Auch aus einer mehrmals umgeschlagenen Kautschukbinde, also im Nothfalle aus einem elastischen Hosenträger, lässt sich ein wirksames elastisches Zwischenstück rasch anfertigen.

Auf welche Weise ein wirksamer Extensionsverband an der Extremität zu befestigen sei, haben wir, wie so manches Gute, von den amerikanischen Chirurgen gelernt. Um den constanten Zug erträglich zu machen, kommt es bekanntlich nur darauf an, die Zugwirkung auf eine möglichst grosse Oberfläche der Extremität zu vertheilen und jede circuläre Einschnürung zu vermeiden. Am zweckmässigsten geschieht dies nach den Methoden von Swift, Wallace, Taylor u. A., mit Hülfe von Heftpflasterstreifen aus englischem Leder, oder Parchent, welche longitudinal oder in Schlangentouren die ganze Extremität entlang gelegt und mittelst Bindenumwickelung fest angedrückt werden.

Bei der grossen Vorliebe für Heftpflaster, welche der Militairchirurgie von Alters her anklebt, ist anzunehmen, dass in den meisten Fällen auch auf dem Schlachtfelde gestrichenes Heftpflaster in ausreichender Menge vorhanden sein werde, um solche Verbände anzulegen. Wo nicht, so kann man auch mit Hülfe von nassen leinenen Binden den Extensionsapparat befestigen, indem man z. B. auf folgende Weise verfährt:

Zwei 8 Ctm. breite leinene Binden, jede von der doppelten Länge der ganzen Extremität werden angefeuchtet und erhalten in ihrer Mitte durch einen Scheerenschnitt einen longitudinalen Schlitz, durch welche der Ring eines (6 Ctm. breiten, 14 Ctm. langen) Steigbügelbrettchens gesteckt wird. Nachdem man dieses Brettchen quer gegen die Sohle angedrückt, führt man die beiden Hälften erst der einen, dann der anderen Binde an beiden Seiten des Beines in langgestreckten Schlangentouren so hinauf, dass sich die Streifen der einen Binde vorne, die der anderen



hinten, erst auf der Mitte des Unterschenkels, dann oberhalb des Knies kreuzen.

Durch Einwickelung des ganzen Beines mit einer guten trockenen Binde werden dann die feuchten Bindenstreifen überall gleichmässig an die Haut angedrückt.

Lässt man nun einen Zug auf den Ring des Steigbügelbrettchens wirken, so hebt sich dasselbe um einige Centimeter von der Fusssohle ab, die Binde liegt aber so fest, dass sie Wochenlang einen beträchtlichen Zug aushält, ohne aus ihrer Lage zu gleiten. Will man zur Sicherheit die Adhäsion an die Haut des Gliedes noch stärker machen, so kann man vor Anlegung der feuchten Binde ein wenig trockenes Stärkemehl oder Weizenmehl, oder etwas Gummilösung mit der Hand einreiben.

Befestigt man nun an das Brettchen einen Kautschukring, und spannt denselben nach abwärts durch irgend eine Vorrichtung, während das Becken des Patienten gleichzeitig nach oben gezogen wird, so kann man eine dauernde Extension von beliebiger Stärke zur Anwendung bringen.

Es galt nun, für die Extension und Contraextension feste Punkte zu gewinnen und zwar mit Hülfe von Gegenständen, welche dem Arzte auf dem Schlachtfelde zu Gebote stehen. Ich habe zuerst mit Gewehren experimentirt und es ist mir gelungen, aus zwei Zündnadelgewehren, welche mit ihren Kolben in beide Achselhöhlen gestemmt und deren obere Enden durch zwei in einander gesteckte Bajonette mit Hülfe von Riemen und Stricken verbunden werden, eine Art von Fricke'schem Verband herzustellen, in welchem sich mit Kautschukringen eine sehr wirksame Extension beider Extremitäten anbringen lässt. Indessen will ich diesen Apparat nicht empfehlen, weil die glatten und schweren Eisentheile sich nicht leicht so fest und sicher mit einander verbinden lassen, dass sie sich nicht auf längeren Transporten durch das Rütteln von einander lösen.

Dagegen lässt sich jede Tragbahre als Extensionsapparat benutzen, indem man die Gummiringe an den Querstangen befestigt, welche die Tragstangen oben und unten mit einander verbinden. Als Contraextensionsgurt kann man die Degenkoppel (das Wehrgehänge) des Soldaten oder ein grosses dreieckiges Tuch verwenden, welches mit Watte umwickelt und



zwischen den Beinen durchgezogen wird. An beide Enden des Tuches knüpft man einen Strick und zieht denselben durch einen Gummiring, welcher über das obere Ende der einen Tragstange und bis zur Verbindung derselben mit der Querstange herabgeschoben wird. Durch Lösen des Strickes von dem Contraextensionsgurt und Anziehen oder Nachlassen desselben kann der Verwundete im Nothfalle selbst die Stärke der Extensionswirkung reguliren. Wenn die Tragbahren so eingerichtet sind, dass sie sowohl in die Krankentransportwagen, als auch in die Sanitätswaggons passen, so kann der Verwundete in seinem Extensionsverband bis in's Lazareth transportirt werden.

Aber Tragbahren sind nicht immer vorhanden, oder doch nicht immer in so genügender Menge, dass man mit jedem Verwundeten unserer Kategorie eine Bahre in's Lazareth schicken könnte. Ich habe deshalb noch einen anderen Apparat construirt, der so compendiös ist, dass er sich in einem Verbandtornister mit Leichtigkeit unterbringen lässt. Derselbe besteht, wie Sie hier sehen, aus vier (40 Ctm. langen, 7 Ctm. breiten) Holzschienen, welche an ihrem einen Ende mit Blechhülsen versehen und mittelst derselben so zusammengesteckt werden können, dass sie eine sogenannte Desault'sche Schiene bilden, lang genug für den grössten Mann. Ist der Verwundete von kleiner Statur, so sägt man von einem der mittleren Stücke so viel ab, als nöthig ist. In das obere Ende der Schiene sind 2 ovale und 2 runde Löcher eingeschnitten. Durch die ersteren wird der Gürtel gezogen, mit welchem die Schiene an dem Rumpfe des Verwundeten befestigt werden muss. Man wird dazu in der Regel den Leibgurt (die Säbelkoppel) des Mannes verwenden können. Durch die beiden darunter befindlichen runden Löcher zieht man den Dammgürtel, der zur Contraextension dient, und der am Besten aus einem Gummischlauch hergestellt wird; wo ein solcher aber nicht vorhanden oder nicht entbehrlich ist, nimmt man ein grosses dreieckiges Tuch, aus welchem man mit Hülfe eines Stückes Watte eine Wurst macht.

Der Extensionsring wird zwischen dem Steigbügelbrettchen und einem 8 Ctm. langen eisernen Haken ausgespannt, welcher sich durch eine ganz einfache Vorrichtung rechtwinklig an dem unteren Ende der Schiene feststemmen lässt. Wenn ich



diese Schiene auseinandernehme und die einzelnen Theile aufeinanderlege, so sehen Sie, dass das Ganze nur einen sehr geringen Raum einnimmt. Es dürfte sich der Apparat deshalb auch wohl für die Landpraxis empfehlen.

In den Fällen, wo wegen einer Zerschmetterung des Oberschenkelknochens der Extensionsverband angelegt werden soll, halte ich es für nothwendig, auch noch Schienen rings um den Oberschenkel zu legen und dieselben durch Bindenumwickelung zu befestigen, damit der zerbrochene Knochen mehr Halt bekomme. Man kann dazu jede Art von Schienen verwenden. Für besonders zweckmässig halte ich aber auch für diesen Fall, die von dem eidgenössischen Oberfeldarzt Schnyder angegebenen Tuchschienen. Dieselben bestehen aus schmalen Holzschienen, welche parallel neben einander gelegt und in Leinewand oder Baumwollenstoff eingenäht sind. Noch einfacher und billiger lässt sich ein Schienenstoff (Schienengaze) dadurch herstellen, dass man ein Stück Gaze auf einen Tisch ausbreitet, und mit Wasserglas bestreicht, darauf eine Reihe von dünnen Holzspähnen (wie sie zu den Holzjalousien gebraucht werden) parallel neben einander legt, dieselben mit einem gleich grossen Stück Gaze bedeckt und nun Alles reichlich mit Wasserglas bestreicht. Man erhält auf diese Weise einen Stoff, der sich mit der Scheere schneiden und wie Papier aufrollen lässt, trotzdem aber einem zerbrochenen Knochen vollkommen Halt giebt, wenn man ein Stück davon rings um das Glied legt und mit Binden festwickelt. Bedient man sich zur Einwickelung gut gestärkter Gazebinden, die man vorher einen Augenblick in Wasser getaucht hat, so bekommt man einen Verband, der nach wenigen Stunden so hart und fest wird, wie ein guter Kleisterverband und in den sich mit einem Federmesser oder einer gewöhnlichen Verbandscheere leicht Fenster hineinschneiden lassen. Ich glaube Ihnen diesen Schienenstoff nicht bloss für das Schlachtfeld, sondern auch für die Friedenspraxis empfehlen zu können. In Kriegszeiten werden die helfenden Damen denselben mit Leichtigkeit in grossen Mengen anfertigen können.



XXIV.

Mittheilungen aus der chirurgischen Casuistik
und
kleinere Mittheilungen.

1. Angeborene Verrenkung des rechten Unterschenkels nach vorne.

Von

Dr. H. Maas,

Docenten der Chirurgie in Breslau.

Otto Stein, 6 Wochen alt, kam am 19. September 1872 in die Behandlung der chirurgischen Poliklinik. Der Knabe war der dritte Sohn gesunder, kräftiger Eltern, auch seine älteren Geschwister waren gesund und wohlgebildet. Der kleine Patient, welcher ohne Kunsthülfe in der Kopflage zur Welt gekommen war, zeigte nur am rechten Kniegelenk die bald näher zu beschreibende Difformität. Nach der Aussage der Mutter lagen bei der Geburt die Zehen des rechten Fusses auf der Brustwand. — Bei der Untersuchung zeigte sich bei gestrecktem Hüftgelenk der rechte Unterschenkel im Kniegelenk so nach vorne und oben stehend, dass er einen nach der Streckseite offenen, dem rechten sich nähernden stumpfen Winkel bildete; durch leichten Druck kann man bei Beugung des Hüftgelenks die Zehenspitzen auf die Brust legen. Es bildeten so die unter der mässig gespannten Haut deutlich hervorspringenden Condylen des Oberschenkels den untersten Theil der rechten unteren Extremität, während die Haut von der Streckseite des Gelenks zu einer Querfalte zusammengelegt war. Die weitere Untersuchung zeigte, dass die Gelenkflächen der Tibia auf der vorderen Fläche der Femurepiphyse auflagen, also, um eine ähnlichen Verrenkungen analoge Benennung zu gebrauchen, eine Luxatio cruris praefemoralis erecta vorlag. Die Patella fehlte ganz; der M. quadriceps setzte sich mit einer gut zu verfolgenden, schmalen Sehne an die Tuberositas tibiae an, welche schräg nach aussen verlief, wie bei gewissen Formen des rhachitischen Genu valgum. Die sonstige Musculatur der Extremität, das Hüft- und Fussgelenk waren normal, ebenso liess sich in der Länge der einzelnen Theile der Extremität kein Unterschied finden. Durch einen ziemlich starken Zug liess sich die

Luxation reponiren, und dann auch die Beugung im Kniegelenk passiv ungehindert ausführen. Sobald man aber den Unterschenkel losliess, kehrte er durch den Zug des M. quadriceps augenblicklich in seine Luxationsstellung zurück. Sehr deutlich konnte man fühlen, dass die Gelenkfläche der Tibia mit glatten Knorpelflächen sich sowohl in ihrer abnormen Stellung, als auch bei der Reposition gegen entsprechend glatte Flächen bewegte. — Die Pulsationen der Art. poplitea waren dicht unter der Haut deutlich bei jeder Stellung des Unterschenkels fühlbar, besonders stark, wenn die Luxationsstellung beseitigt war. Nach möglichst guter Reposition wurde in leicht gebeugter Stellung ein Gypsverband angelegt, der, gut vertragen, nach 6 Wochen entfernt wurde. Auch jetzt verschob sich der Unterschenkel durch die Action des Quadriceps sogleich wieder nach vorne, wenn auch nicht mehr so weit, wie vorher, so dass ein neuer Gypsverband angelegt werden musste. — Als das Kind anfing zu gehen, wurde der Gypsverband durch eine Lederkappe ersetzt, mit welcher der kleine Patient gut laufen konnte. In seinem zweiten Jahre ging Patient auch zeitweise ohne Stützapparate. Es verschob sich aber der Unterschenkel immer etwas nach vorne und oben, und das Kniegelenk und der Gang boten dann den Anblick eines Genu recurvatum mit gleichzeitigem Genu valgum, so dass der Gebrauch eines leichten, mit einem Gelenke versehenen Stützapparates dauernd nothwendig blieb.

Der vorstehende Fall ist eine der seltensten angeborenen Verrenkungen. Eine ganz analoge Difformität finde ich in der Literatur nur noch von Alex. Friedleben*) beschrieben; es betraf in diesem Falle beide Kniegelenke eines todtgeborenen Kindes. Aehnliche Fälle angeborener praefemoraler Unterschenkelverrenkungen sind von Kleeberg**), Chatelain***) und Bard†) beobachtet worden, von denen besonders der erste gut und sorgfältig beschrieben ist. Diese drei Fälle betrafen ebenfalls sonst wohlgebildete und kräftige Kinder, unterschieden sich aber von dem beschriebenen dadurch, dass die Patella in allen drei Fällen gut entwickelt vorhanden war. Das Fehlen der Patella in unserem Falle lässt die Entstehung der Verrenkung in eine sehr frühe Zeit des Foetallebens zurückverlegen. Für die Aetiologie der Entstehung lassen sich irgend welche Anknüpfungspuncte nicht finden; es fehlen die Erscheinungen abgelaufener Entzündung, es fehlt jede andere Difformität, auch für ein Trauma, welches Malgaigne als Druck des Uterus oder äussere Gewalt bei der Entstehung dieser angeborenen Verrenkungen wirksam sein lässt, mangeln bei sorgfältiger Anamnese alle Anhaltspuncte. In Bezug auf die Wirksamkeit der Therapie gestaltet sich unser Fall ebenfalls wesentlich

*) Schmidt's Jahrbb. Bd. 112. S. 307.

**) Ztschr. für die gesammte Medicin von Dieffenbach, Fricke und Oppenheim Bd. 6. 1837. S. 160, und v. Ammon, Die angeborenen chirurgischen Krankheiten des Menschen. Berlin 1842. S. 114.

***) S. Malgaigne: Die Knochenbrüche und Verrenkungen, übersetzt von Burger. Bd. II. S. 258.

†) Americ. Journ. of medic. sc. Febr. 1835 und Malgaigne l. c. p. 913.



ungünstiger als die bis jetzt beschriebenen. — Chatelain konnte, nachdem er in gestreckter Haltung des Gelenkes einen Schienenverband während 15 Tagen angelegt hatte, und der Unterschenkel dann noch einige Tage gebeugt gehalten war, die Heilung erreichen, das Kind konnte wie gewöhnlich später gehen; ebenso konnte sich Bard mit einer kurzen Fixirung des Knies in passender Stellung begnügen. Auch Kleeberg erreichte vollkommene Heilung durch einen einfachen Schienenverband in gestreckter Haltung während 4 Tagen, dem er dann noch für 8 Tage eine Fixation in forcirter Beugung folgen liess. — Dagegen sehen wir in unserem Falle noch nach 2 Jahren den guten Gebrauch des Gliedes nur durch einen festen Stützapparat ermöglicht; er erfüllte also nicht die gute Prognose, welche Malgaigne nach den von ihm gesammelten Fällen der angeborenen praefemoralen Kniegelenksverrenkung stellte.

2. Erwiderung.

Von

Dr. Max Müller,

in Cöln.

Bei Mittheilung eines Falles von Tracheotomie (v. Langenbeck's Archiv Bd. XV. S. 734) hatte ich darauf aufmerksam gemacht, dass mein Operationsverfahren der Tracheotomia superior, welches ich in demselben Archiv (Bd. XII. S. 440 und 441) beschrieben, genau dasselbe sei, wie die von H. Bose (ebendaselbst Bd. XIV. S. 137) veröffentlichte Methode dieser Operation. Diese Behauptung hatte ich darauf gestützt, dass das Punctum saliens der Methode, — nämlich Eröffnung der die Thyreoidea und den Ringknorpel überziehenden Fascie am unteren Rande des Ringknorpels und Verziehen der Thyreoidea nach unten sammt dieser Fascie durch stumpfes Vergrössern der gemachten Oeffnung — in dem Operationsverfahren von H. Bose und in dem meinigen ganz das gleiche sei. Als Grund, dass sowohl H. Bose als spätere Autoren, wie C. Hueter und Lotzbeck meine Angaben nicht berücksichtigt haben, hatte ich angenommen, dass meine Beschreibung zu kurz oder unverständlich gewesen sei. Herr Bose theilt nun in einer Berichtigung (v. Langenbeck's Archiv Bd. XVI. S. 526) alle Methoden der Tracheotomia superior in drei Categorien ein. Nach ihm haben 1) die einen den Isthmus gespalten (durchschnitten, unterbunden, durchgebrannt), 2) die anderen haben versucht, denselben von der Luftröhre loszupräpariren, und 3) wieder andere haben die Schilddrüse weder gespalten noch abgelöst, sondern sie haben dieselbe nach Trennung der Fascia media so weit nach unten geschoben, als die übrigen Verbindungen und die weitere Verschieblichkeit der Drüse dies zulassen. Herr Bose verweist das von mir beschriebene Verfahren in die dritte Categorie, während er dem seinigen allein die Charactere der zweiten Categorie (Ablösung der Thyreoidea von der Trachea) vindicirt. Die nicht ganz klare Characterisirung der dritten Categorie, — nämlich Verschieben der Thyreoidea nach unten, nach Trennung der Fascia media,



so weit als die übrigen Verbindungen und die natürliche Verschieblichkeit der Drüse dies zulassen, — würde deutlicher ausgedrückt lauten: Blosslegung des oberen Randes der Thyreoidea durch Trennung des vorderen Blattes der Fascia media, Verschieben der Drüse innerhalb ihrer Fascienumhüllung, und endlich Trennung des hinteren Blattes der Fascia media zur Blosslegung der Trachea. — Diese Characterisirung der dritten Categorie von Methoden ist offenbar die von Hrn. Bose gemeinte und meinem Verfahren vindicirte; und zwar erstens weil es ausser den beiden anderen Categorien zur Beseitigung der im Wege liegenden Thyreoidea nur mehr diese eine Möglichkeit zu operiren giebt, und zweitens da Hr. Bose die Operationsbeschreibung von Linhart, welcher Isolirung des oberen Randes der Thyreoidea durch Zerreissung des Zellgewebes und Abwärts drücken desselben fordert, mit der meinigen identificirt. Dass Hr. Bose gleich darauf anführt, Hr. Müller mache ein Loch in die Fascia media über der Schilddrüse und benutze den Raum, welchen man durch Auseinanderziehen dieser Oeffnung gewinne, weil die Schilddrüse ein wenig verschieblich sei, soll wohl keine Concession für mich sein, sondern soll wohl bedeuten, dass ich die Fascia media nicht wirklich über, d. h. oberhalb der Thyreoidea öffne, sondern dass ich sie da eröffne, wo sie die Thyreoidea noch bedeckt. Hr. Bose nimmt also an, dass ich die Fascia media an einer Stelle öffne, wo sie doppelt ist und als Scheide die Schilddrüse umhüllt, dass ich mich also in dem von der Schilddrüse und ihrem sie bedeckenden reichen Venennetze eingenommenen Raume bewege und in diesem Raume die Schilddrüse nach unten zu verschieben suche; Versuche, bei welchen man auch hinten wieder zwischen die Drüse und das hintere Blatt der Fascia geräth, wie Hr. Bose selbst in seiner Arbeit beschreibt. Wie es bei der mir unterschobenen Art zu operiren möglich sein soll, sich nicht weiter um die Schilddrüse zu kümmern, wie Hr. Bose bei mir rügt, wie man ferner ausnahmslos ohne alle Venenverletzung, ohne jede Umstechung und Ligatur dabei auskommen kann, wie ich ausdrücklich bei meinem Verfahren hervorgehoben habe, ist nicht ersichtlich. Hr. Bose bezeichnet als das Eigenthümliche seiner Methode den Umstand, dass er die Schilddrüse von der Luftröhre ablöse und zwar ohne sie dabei aus ihrer natürlichen Fascienumhüllung herauszuschälen. Es fragt sich nun, ob ich bei meiner Art vorzugehen nicht gerade das Nämliche thue. Der Schwerpunct der Untersuchung beruht hier auf der strengen Unterscheidung, an welcher Stelle der Operateur die Fascia media eröffnet. Legt man die Oeffnung an einer Stelle an, wo die Fascie einfach ist, wo also die Instrumente sofort durch die Oeffnung auf den unteren Rand des Ringknorpels kommen, so gleiten die Instrumente bei Vergrösserung der Fascienöffnung mit leichtem Druck direct auf die Trachealknorpel herunter und befinden sich hier zwischen Trachea und der hinteren Fascienhülle der Schilddrüse. Hat man einmal die Fascie da, wo sie einfach ist, getrennt, so ist es geradezu unmöglich, mit den Instrumenten noch einmal von hinten her wieder nach vorne zu dringen und so etwa nachträglich noch die hintere Fascienbedeckung der Thyreoidea zu durchbrechen, da ja das ganze Streben des Operateurs darauf gerichtet ist, nach hinten auf die Trachea hin vorzudringen, und nicht nach vorne zu. Es gleiten also die Instrumente nothwendig, sowie die Fascia media



an einer Stelle geöffnet ist, wo sie einfach ist, hinter der hinteren Fascienumhüllung der Thyreoidea her, zwischen ihr und der Trachea und trennen so, während man die Oeffnung der Fascia media mit stumpfen Instrumenten vergrössert, die Thyreoidea sammt ihrer Umhüllung von der Trachea ab. Mein Verfahren ist das folgende: Ich fixire die Fascia media genau am unteren Rande des Ringknorpels mit der feinen Hakenpincette und eröffne genau an dieser Stelle die Fascia media, indem ich dieselbe dicht unter der Pincette durchbreche und zwar durch wiederholtes, mit Druck ausgeführtes Gleiten und Reiben mit dem Knopf des Schielhakens, mit welchem man dabei mit grosser Sicherheit trotz der ab- und aufsteigenden Respirationsbewegungen des Kehlkopfs stets den scharf markirten unteren Rand des Ringknorpels fühlt. Da man sich am unteren Rande des Ringknorpels oberhalb der Schilddrüse befindet, so befindet man sich auch an einer Stelle der Fascia media, wo dieselbe einfach ist. Dass die Fascia media an dieser Stelle nicht doppelt, sondern wirklich einfach ist, ergiebt mir der Verlauf meiner nunmehr auf die Zahl von einigen 80 angewachsenen in dieser Weise ausgeführten Operationen; bei allen gelangten der oder die die Oeffnung vergrössernden Schielhaken mit ihrem Knopfende vom Rande des Ringknorpels direct auf die Trachea und hinter die hintere Fascienscheide der Thyreoidea, und scheint mir hiernach zur Ermöglichung meiner Operationsweise die Annahme anderer Lagerungs- und Grössenverhältnisse der Thyreoidea bei den Rheinländern, wie Hr. Bose meint, durchaus überflüssig. Wenn überhaupt nöthig, würde ein weiterer Beweis für die Richtigkeit meiner Behauptung, an diesem Punkt stets eine einfache und nicht eine doppelte Stelle der Fascie angetroffen zu haben, der Umstand sein, dass ich niemals in den von Venennetzen gefüllten Raum der Fascienumhüllung der Schilddrüse gerathen bin und dass ich, wie in meiner Arbeit ausdrücklich betont wird, demgemäss stets alle und jede Blutung vermieden habe, stets ohne Ligatur und Umstechung ausgekommen bin. Vergrössert man nun am unteren Rande des Ringknorpels die auch noch so kleine Oeffnung der hier einfachen Fascie nach den Seiten und besonders nach unten, so gleitet der Knopf des Schielhakens vom unteren Rand des Ringknorpels auf die Trachea hinab und gelangt in den Raum zwischen Trachea und hinterer Fascienumhüllung der Schilddrüse und zieht hiermit die Thyreoidea, gerade wie es auch Hr. Bose thut, sammt ihrer Fascienumhüllung von der Trachea fort. Ob ich dies mit dem Knopf des Schielhakens thue, oder ob man dasselbe, wie Hr. Bose, mit der Hohlsonde thut, halte ich für gleichgültig. Die Schilddrüse bekomme ich bei dem ganzen Manöver nicht zu Gesicht, habe also doch wohl ein Recht, mich nicht weiter um dieselbe zu bekümmern. — Ich glaube hiernach nicht ohne Grund das Wesentliche sowohl meines Verfahrens als auch dessen des Hrn. Bose, darin gesucht zu haben, von welcher Stelle die Fascia media geöffnet wird, da sich je nachdem alles Andere von selbst ergiebt. Gerade deshalb habe ich die Methode als characterisirt bezeichnet durch — Eröffnen der die Thyreoidea und den Ringknorpel überziehenden Fascie am unteren Rande des Ringknorpels. — Hier befindet man sich oberhalb der Schilddrüse, hier ist die vielgenannte Fascie einfach, und hier wird durch stumpfe Vergrösserung der gemachten Oeffnung nach unten



unwillkürlich die Thyreoidea sammt ihrer Fascienumhüllung nach unten verzogen; hier wird eben dadurch die Trennung der hinteren fascialen Drüsenscheide von der Trachea vorgenommen. Alle Einzelheiten der Ausführung der Methode, ob mit oder ohne Chloroform, ob mit oder ohne Anhakung der Trachea vor ihrer Eröffnung, ob mit diesen oder jenen Instrumenten, scheint mir nicht von Erheblichkeit, sondern betrifft mehr die Gewöhnung des Operateurs. Der einzige Unterschied von Bedeutung besteht meiner Ansicht nach darin, dass Hr. Bose die Oeffnung der Fascie durch einen kleinen Querschnitt herstellt und ich auf stumpfem Wege, und gestehe ich zu, dass die Schnelligkeit der Ausführung hierdurch nur gewinnen muss. Im Uebrigen wiederhole ich aber auch hier, dass ich den Fehler des Missverständnisses auf mich nehme, insofern meine Beschreibung der Operation, die ja auch von Lotzbeck und C. Hueter in seinem ausgezeichneten Werke unberücksichtigt geblieben ist, zu kurz und dadurch misszuverstehen war.

Die Redaction hat vorstehende „Erwiderung" des Herrn Dr. Max Müller behufs Abschliessung der Discussion der vorliegenden Frage dem Hrn. Dr. Bose mitgetheilt, welcher seinerseits folgende

Schluss-Bemerkung

gegeben hat.

In seinen früheren Publicationen hat Hr. Müller überall ausdrücklich nur von Verschieben (Verziehen) der Schilddrüse gesprochen. Darauf hin habe ich daran erinnert, dass bei meiner Operation die Schilddrüse überhaupt nicht verschoben, sondern von der Luftröhre lospräparirt wird. Jetzt sucht Herr Müller zu deduciren, dass auch bei seiner Operation unmöglich ein Verschieben der Schilddrüse stattfinden könne, sondern dass gerade durch seine Manipulationen die Drüse, freilich „unwillkürlich", aber doch genau ebenso, nolens volens von der Luftröhre abgelöst werden müsse, wie dies bei meinem absichtlichen Abpräpariren der Fall ist. Von der Richtigkeit dieser Behauptung bin ich nichts weniger als überzeugt, denn ich habe inzwischen (wie bereits in meiner vorigen Berichtigung angedeutet ist) wiederholt versucht, den Querschnitt in der Fascia media, entsprechend der Beschreibung des Herrn Müller, mit stumpfen Haken auseinander zu ziehen, habe aber in dieser Weise die Trachea nicht gehörig freilegen können, sondern schliesslich immer auf mein früheres Verfahren zurückkommen müssen. Ich glaube übrigens, dass eine vollkommene Verständigung nur dann möglich wäre, wenn ein jeder von uns das Operationsverfahren des Anderen in seiner Ausführung würde sehen können, und verzichte deshalb auf weitere ausführlichere Discussion. Dr. Bose.

Gedruckt bei Julius Sittenfeld in Berlin.



XXVI.

Ueber die Lister'sche Wundbehandlung.

Von

Dr. Carl Reyher,

Privatdocent der Chirurgie in Dorpat.*)

Hochgeehrte Versammlung! Es dünkt mir Pflicht, Ihre geneigte Aufmerksamkeit für wenige Minuten zu erbitten, weil ich nach vierwöchentlichem Aufenthalt in Edinburg und regelmässigstem Besuch der Krankensäle Prof. Lister's mit frischen Eindrücken von dem antiseptic treatment, wie es Lister selbst lehrt und übt, reden kann.

Die Kürze meiner Worte werden Sie nicht entschuldigen, sondern billigen.

Die Logik der dem antiseptic treatment zu Grunde liegenden Theorie ist wohl kaum angezweifelt worden. Jedermann wird Lister beistimmen, dass, wenn nicht ausschliesslich, so doch in der grossen Mehrzahl chirurgischer Fälle — sog. accidentelle Wundkrankheiten und Störungen im Verlauf des localen Wundprocesses neben einander hergehen. Gegen erstere, wenn sie in Erscheinung getreten, besitzen wir keine Macht; letzteren dagegen haben wir in unserer Hand.

Diesen, den localen Wundprocess, so günstig als möglich zu gestalten und hierdurch, wenn und soweit die accidentellen Wundkrankheiten von dem Verlauf der Wunde abhängig sind, deren Entwickelung zu verhindern — ist Zweck und Ziel seiner Behandlung.

*) Vortrag, gehalten in der 3. Sitzung des III. Congresses der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie, am 10. April 1874.

Jeder Reiz soll von der Wunde ferngehalten werden. Deshalb ein Verband der jede mechanische, thermische, chemische Reizung unmöglich macht. Möglichste Ruhe und antiseptic treatment. Wie rein chemische Körper, auf eine Wundfläche gebracht, Entzündungserscheinungen an derselben hervorrufen, so thun es die Zersetzungsproducte der Wundsecrete. Die eminent phlogogone Reizwirkung der rein chemischen Producte der Fäulniss ist sicher constatirt worden. Die Abhängigkeit dieser Fäulnissprocesse von, in der uns umgebenden Luft enthaltenen Potenzen, seien sie nun Bacterien oder andere uns unbekannte, organisirte oder unorganisirte Körper, ist durch den Pasteur'schen Versuch erwiesen. In dieser allgemeinsten Fassung ist der Fäulnissversuch Pasteur's noch nie angetastet worden. Wie die Luft, so enthält das HO, auch das scheinbar reinste Quellwasser diese Potenzen — das wissen wir durch Burdon Sanderson.

Beide, Luft wie Wasser unterhalten vermittelst dieser fäulnisserregenden Potenzen, wenn Wundflächen unter ihren unmittelbaren Einfluss gebracht werden, eine beständige continuirliche Zersetzung der albuminösen Wundsecrete und liefern somit in fortlaufender Neuproduction die die Gewebe so heftig irritirenden phlogogonen, chemischen Substanzen, deren Effect wir bei den per secundam heilenden Wunden genugsam in dem Bilde der Wundreinigung, Abstossung und Eiterung kennen*).

Wie wir nun in der Retorte durch chemische Substanzen die fäulnisserregenden Potenzen unwirksam machen können, so soll es an der Wunde durch den Spray und den antiseptischen Verband geschehen.

Theoretisch, sage ich, hat wohl Niemand die Richtigkeit der dem antiseptic treatment zu Grunde liegenden Idee angefochten.

*) Ich muss hier bemerken, dass, wiewohl Prof. Lister die fauligen Zersetzungsprocesse in der Wunde betont, er dennoch Fermentationen zugesteht, welche geruchlose und doch intensiv phlogogone Producte liefern (cf. Remarks on a case of compound dislocation of the ankle by Joseph Lister. Edinburgh 1870. p. 25. Anm. 1). Ebenso hält auch er die Abhängigkeit der Zersetzungsprocesse in der Wunde von den Bacterien oder anderen Organismen keineswegs für absolut erwiesen. Er hält sie für wahrscheinlich, und spricht sich dahin auch gelegentlich in seinen Vorträgen aus. Das ihn wesentlich Leitende bleibt aber doch das Factum des einfachen Pasteur'schen Versuchs.



Nur die Möglichkeit seiner practischen Ausführbarkeit ist angezweifelt worden.

Nun! Wer den Sälen Prof. Lister's einen mehr als flüchtigen Besuch gewidmet hat, wird sich davon überzeugt haben, dass, mit Ausnahme bestimmter Körperregionen, mittelst des antiseptic treatment Putrefaction der Wundsecrete ferngehalten werden kann. Ich verweise in Bezug auf diesen Punkt auf den mit Recht in begeisterten Worten redenden Aufsatz Lesser's*), der sicher Ihnen Allen zu Händen gewesen ist und die meisterhaft so eben von Prof. Volkmann gegebenen Schilderungen des unter dem antiseptic treatment vollständig geänderten Wundverlaufs.

Ich kann als constatirt ansehen, dass unter systematischer peinlichster Handhabung von Spray und antiseptischem Verbandapparat, jede Putrefaction, entzündliche Reaction und Eiterung, Eiterung entweder gänzlich oder soweit von den Zersetzungsprocessen abhängig, — von, in gesunden Theilen angelegten Wunden ferngehalten und Heilung und Vernarbung unter dem Protective, wie unter dem Schorf erzielt werden kann. Das ist das eine Factum, das ich zu betonen wünschte.

Putrefaction und Jauchung sind unmöglich gemacht, die Processe der Abstossung und Wundreinigung, die langwierigen Eiterungen beseitigt, der locale Wundprocess in ungeahnter Weise gebessert und in den Bahnen normaler und schnellster Cicatrisation gehalten und diese Aenderung in dem sonst fast schulgemässen Wundverlauf nicht als Ausnahme beobachtet, sondern zur Regel, zur Constanz erhoben.

Die practische Durchführbarkeit des antiseptic treatment ist hiermit erwiesen und die demselben zu Grunde liegende Theorie gestützt.

Wie steht es nun mit den accidentellen Wundkrankheiten? Bleiben dieselben aus? Das ist die zweite Frage, die ich zu berühren wünsche. Sie kann natürlich nur durch die Beobachtung einer grösseren Reihe von Operationsfällen, über einen grösseren Zeitraum hin beantwortet werden.

Ueber die Contraste der vor und nach der Einführung des

*) Deutsche Zeitschrift für Chirurgie.



antiseptic treatment in der Glasgower Infirmary erzielten Resultate hat Lister seiner Zeit selbst berichtet*). Die Zahlen sind, obschon klein, sprechend genug.

Um über grössere Zahlen verfügen zu können, habe ich mit Erlaubniss Prof. Lister's eine Statistik der in seinen Sälen der Edinburger Infirmary ausgeübten Operationen zusammengestellt. Ich habe seine letzten 4 Jahre, vom 1. Januar 1870 bis letzten December 1873 gewählt, und diese mit den Jahren 1865—1868, in denen die Leitung in Prof. Syme's Händen lag, verglichen.

Wichtig ist, dass es dasselbe Hospital ist, dieselben Krankensäle, dieselben Bedingungen, unter denen die Patienten in dasselbe gelangen und in demselben gehalten werden — nur die Hand des Operateurs und die Wundpflege, das System der Wundbehandlung sind andere. Ja! um genau zu sein — die Salubrität der Hospitalluft in dem Flügel, welcher die Krankensäle Lister's enthält, ist seit dem Jahre 1870 eine schlechtere geworden, weil 2, zusammen 16 Betten enthaltende Säle, welche zu Syme's Zeit als Reservesäle leer gehalten wurden, jetzt durch die Neucreirung einer fünften Surgeonstelle in beständigen Gebrauch gezogen sind. Diese Säle liegen dicht neben denen Lister's.

Obschon Prof. Syme in den letzten Jahren seiner klinischen Leitung auch Antiseptica in Gebrauch ziehen liess, so kann von einer principiellen, systematischen, präcisen Durchführung eines antiseptic treatment doch erst mit dem Antritt der Lister'schen Hospitalleitung die Rede sein. Sind auch, wie allgemein behauptet wird, die Resultate Syme's in den letzten Jahren auffallend bessere gewesen, als in den früheren, so muss, wenn ein Unterschied zwischen systematisch durchgeführtem antiseptic treatment und einfachem Gebrauch von antiseptischen Mitteln besteht, derselbe auch so noch hervortreten. Ist der Unterschied in den Resultaten dann noch sehr eclatant — um so günstiger für die Beurtheilung des antiseptic treatment.

In dem Operationsjournal finden sich für die 4 Jahre 1865 bis 1868 659 Operationen, für die 4 Jahre 1870 bis 1873

*) On the effect of the antiseptic system of treatment upon the salubrity of a surgical hospital. Edinburgh 1870.



588 Operationen gebucht. Absolut ist die Zahl der von Lister ausgeführten Operationen geringer. Er besitzt aber nur 55 Betten, während Syme über 76 verfügte. Im Verhältniss zur Bettenzahl hat Lister also mehr Operationen in dem gleichen Zeitraume von 4 Jahren, also auch mehr Wunden in seinen Sälen gehabt.

Von diesen 659 Operationen der Syme'schen Periode sind 120 Amputationen an den Extremitäten, und von den 588 Operationen der Lister'schen Periode sind 123 Amputationen an den Extremitäten. Bei diesen will ich stehen bleiben.

Obschon die Amputationen nicht das günstigste Material für die Beurtheilung des antiseptic treatment abgeben, weil ein so grosser Theil, entweder als chronische Eiterungen mit Fistelgängen etc., ein anderer, der der Verletzungen, mit schon putriden Wunden in die Behandlung kommt, so habe ich sie doch gewählt, weil sie am leichtesten nach einheitlichen Gesichtspunkten classificirt werden können.

Die Tabelle I.*) zeigt, nach Jahrgängen geordnet, die Vertheilung der Amputationen auf die verschiedenen Extremitäten-Abschnitte, in den Summen ihre Totalzahlen für jedes Jahr, mit den Heilungen und Todesfällen.

Es ist auffallend, dass Lister's Amputationen (Tab. I α') nur 17,0 pCt., dagegen Syme's (Tab. I α) 23,3 pCt. Letalität aufweisen, will jedoch noch Nichts beweisen.

Gehen wir die einzelnen Jahre auf Tabelle I. durch, und ich bleibe bei den Zahlen für Amputationen mit Einschluss der an Hand und Fuss, weil ich die Resultate gerade in Bezug auf den Einfluss der accidentellen Wundkrankheiten beurtheilen will, so ergiebt sich, dass, mit Ausnahme des Jahres 1871, die Zahlen Lister's durchweg günstigere Resultate, mehr Heilungen, als die Syme's aufweisen.

Die verhältnissmässig ungünstigere Zahl des Jahres 1871 erklärt sich aus der Anhäufung mehrerer grosser Amputationen, so zweier Hüftgelenkexarticulationen und 8 Oberschenkelampu-

*) Bei multiplen Amputationen ist immer nur die operativ lebensgefährlichere Operation und somit der Fall nur mit einer Ziffer rubricirt worden. Ebenso ist bei wiederholten Amputationen, seien sie an verschiedenen Gliedmaassen oder an ein und derselben, als Reamputationen ausgeübt worden, immer nur die letztexecutirte verzeichnet und gezählt worden.



tationen, während Syme für den ganzen Zeitraum der 4 Jahre nur eine Hüftgelenkexarticulation und nur 9 Oberschenkelamputationen hat.

Ueberaus günstige Zahlen erweist das Lister'sche letzte Jahr, 1873, gegenüber dem Syme'schen letzten Jahr, 1868. Syme verlor 1868 von 30 Amputationen — 7, und Lister von 39 Amputationen nur 4, und zwar eine Hüftgelenkexarticulation und 3 Oberschenkelamputationen.

Sehen Sie auf Tafel II, so finden Sie in der Columne C alle Amputationen, oben der Syme'schen, unten der Lister'schen Periode, sowohl summirt, wie nach Extremitäten-Abschnitten und Ausgängen gereiht. Ein flüchtiger Vergleich beider Zahlenreihen wird Sie schon überzeugen, dass in den Jahren 1870—1873 entschieden mehr grosse lebensgefährliche Operationen gemacht sind, als in den Jahren 1865—1868.

Syme hat nur 1 Hüftgelenkexarticulation,
Lister deren 5.
Syme hat nur 9 Oberschenkelamputationen,
Lister deren 24.
Syme hat nur 3 Amputationen im Schultergelenk,
Lister deren 6.

Und nun die Ausgänge, die Resultate:

Syme verliert von 9 Oberschenkelamputationen 5 Fälle,
Lister „ „ 24 „ - nur 9 „
Syme „ „ 21 transcondylären Amputationen im Oberschenkel 8 Fälle,
Lister „ „ 9 „ „ keinen einzigen.
Syme verliert seine beiden Oberarmamputationen,
Lister's 4 Fälle genesen.

Sieht man in derselben Rubrik C auf die Partialcolumnen der Todesfälle, so ist es auffallend, wie bei Syme die Zahlen der Todesfälle in der Columne eine continuirliche Reihe bilden, während bei Lister dieselbe an drei Stellen unterbrochen ist, und die Ziffern sich vorwiegend an die grossen Amputationen hält.

Ein Vergleich der Lister'schen und Syme'schen Zahlen in den Columnen A und A' fällt ebenso zu Gunsten der Lister'schen Periode aus und ganz besonders bei Berücksichtigung der wegen Erkrankung executirten Amputationen in Columne B'. Hier hat Syme unter 45 Amputationen 13 Todesfälle, d. i. 28,8 pCt. Letalität, während Lister unter 48 Amputationen nur



7 Todesfälle, d. i. 14,5 pCt. Letalität hat. Und doch hat Syme nur 4 und Lister 14 Oberschenkelamputationen in dieser Rubrik.

In der Abtheilung B sind die Lister'schen Zahlen nur ein Geringes besser. Die Erklärung liegt in den relativ gefährlicheren Operationen der Lister'schen Periode. Syme hat in dieser Reihe keine Hüftgelenkexarticulation, nur 6 Oberschenkelamputationen und nur eine Exarticulation im Schultergelenk. Lister dagegen

3 Hüftgelenkexarticulationen,
10 Oberschenkelamputationen,
6 Schultergelenkexarticulationen.

Nun! Wie Tabelle I, die nackte Amputationsstatistik, für die Lister'sche Periode die besseren Zahlen gab, so lässt Tabelle II ersehen, dass nicht etwa diese günstigeren Resultate der Lister'schen Periode von weniger gefährlichen Eingriffen abhängen, sondern gerade umgekehrt, dass trotz einer bedeutend grösseren Anzahl von grossen lebensgefährlichen Amputationen in der Lister'schen Periode, dennoch die Resultate derselben günstigere sind, als die der Syme'schen.

Doch die Zahlen sind, meine ich, noch zu klein, die Unterschiede nicht auffallend genug, die Statistik zu roh, um aus derselben Schlüsse über den Werth des antiseptic treatment zu ziehen. Zu dem Zweck müssten die Fälle noch weiter von einheitlichen Gesichtspuncten aus gesondert und gegliedert werden, oder mindestens die Todesursachen der Fälle letalen Ausganges in Berücksichtigung gezogen werden.

Letzteres habe ich gethan. In Tabelle III. finden Sie die 28 Fälle tödtlichen Ausganges aus der Syme'schen Periode.

Als Septicämieen sind die Fälle notirt worden, in denen der Patient neben acut progredienten von der Amputationswunde ausgehenden Infiltrationen unter schweren Fiebererscheinungen zu Grunde ging.

Als Pyämieen sind die Fälle notirt, in denen entweder die Section die metastatisch-embolischen Entzündungsherde aufwies, oder der Patient ohne die acut purulenten Infiltrationen unter dem typischen Symptomencomplex der Pyämie, der Schüttelfröste etc. starb.

In 5 Fällen (Nr. 3, 8, 12, 14 und 18) habe ich wegen



Mangel an präcisen Notizen die Todesursache nicht feststellen können. Es ist wahrscheinlich, dass diese Patienten an accidentellen Wundkrankheiten gestorben sind, aber nicht sicher. Diese 5 Nummern sind daher nicht verwerthet worden.

Nach denselben Grundsätzen ist bei der Zusammenstellung der Tabelle IV. verfahren worden. Dieselbe enthält die 21 Fälle tödtlichen Ausganges aus der Lister'schen Periode.

Ich bin darauf gefasst, wenn nicht alle, so doch viele von Ihnen zweifelnd das Resultat dieser Analyse aufnehmen zu sehen: In der Syme'schen Periode sind 16 Amputirte an Pyämie 4 Amputirte an Septicämie und 5 Amputirte wahrscheinlich an accidentellen Wundkrankheiten gestorben, und in der Lister'schen Periode nur ein Amputirter an einer accidentellen Wundkrankheit und zwar an Tetanus gestorben.

M. H., solche Resultate sind nie dagewesen. Dieser Umschwung in der Prognose der Amputationen, nicht nur in einem und demselben Hospital, sondern in denselben Sälen, unter hygieinisch ungünstigeren Bedingungen — unberücksichtigt, dass wir in der Lister'schen Periode die grösseren und gefahrvolleren Operationen constatiren mussten — dieser Unterschied in der Syme'schen und Lister'schen Periode ist so auffallend, dass ich ihn nicht mehr zufällig nennen kann. Und damit komme ich an das zweite Factum: Es sind nicht nur die Resultate besser, sondern auch die accidentellen Wundkrankheiten, soweit wir sie Septämie, Pyämie, Erysipelas und Hospitalbrand nennen, ausgeblieben.

Es mag die Bestimmung der Todesursache angezweifelt werden. Sehen Sie aber auf die Columnen, welche den Zeitintervall zwischen Operation und Eintritt des Todes nach bestimmten Terminen rubricirt enthalten, so finden Sie in der Syme'schen Periode (Tabelle III.) nur 2 Fälle, welche in den ersten 2 mal 24 Stunden, und 25 Fälle, welche im Laufe des 4. bis 26. Tages gestorben sind, übereinstimmend mit unserer Tabelle II., welche die weniger lebensgefährlichen Operationen der Syme'schen Periode constatirt.

In der Lister'schen Periode, Tabelle IV., dagegen finden Sie 11 in den ersten 24 Stunden, 14 im Laufe der ersten 3 Tage und nur 3 im Laufe des 4. bis 26. Tages verstorben und dazu



mit Ausnahme von Nr. 1 und 20 — Alles Fälle primärer Amputationen!

Nun, im Laufe der ersten 3 Tage stirbt sicher kein Patient an Pyämie, und im Laufe des ersten Tages auch kein Patient an Septicämie. Es könnten also nur 7 fragliche Fälle übrig bleiben, für welche, so hoffe ich, dem Kritiker die Bemerkungen genügen werden, um Pyämie mit Wahrscheinlichkeit auszuschliessen.

M. H.! Man könnte bei Berücksichtigung der Zahlen allein, an der Abhängigkeit des Ausbleibens der accidentellen Wundkrankheiten von dem antiseptic treatment vielleicht zweifeln, obgleich es unerhört wäre, dass ein Hospital, welches Jahrzehnte hindurch accidentelle Wundkrankheiten zu den Erscheinungen der Tagesordnung zählte, so plötzlich und dabei ohne bauliche und andere administrative Aenderungen seinen Character wechseln könne. Die Coincidenz jedoch mit dem ersten Factum, auf das ich Ihre Aufmerksamkeit zu lenken wagte, die Coincidenz des Ausbleibens der accidentellen Wundkrankheiten mit dem Ausbleiben der Putrefaction an der Wunde selbst, das Ausbleiben beider Processe, deren fast regelmässigen Parallelismus ich Eingangs anticipiren durfte — diese Coincidenz beider Facta macht es unzweifelhaft, dass durch das antiseptic treatment auch die Entwickelung der accidentellen Wundkrankheiten ferngehalten worden ist.

Ob dasselbe im Stande ist, jeden Weg, den die Entwickelung derselben nehmen kann, abzuschneiden, weiss ich nicht und würde mich auf rein theoretische Fragen über die Pathogenese der septischen und pyämischen Fieber überhaupt bringen, Fragen, die ich gern gemieden wissen möchte. Ich fürchte, sie würden von dem Hauptzweck zu weit abführen.

M. H.! Wenn aber auch unter dem antiseptic treatment Fälle von Pyämie und Septämie zur Beobachtung kämen, so würde nach diesen Facten zunächst zu entscheiden sein, ob das eingehaltene antiseptische Verfahren seine nächste Pflicht gethan, d. h. jede Zersetzung der Wundsecrete verhindert hat, und erst, wenn dieses bejaht werden kann, würde zu constatiren gestattet sein, dass die Pyämie bei aseptischem Wundverlauf sich entwickelt hat. Wenn solche Fälle existiren, so werden sie sich sicher als die

seltensten Ausnahmen erweisen. Halte man sich deshalb an das, was man sicher hat, und das scheint mir das erstere.

Wie dem ungeübten Experimentator nicht jedes Mal der Pasteur'sche Versuch gelingen wird, so vielleicht auch nicht das antiseptic treatment. Bei Eröffnung von grossen Abscessen, Hygromen etc. gesteht Jeder den Erfolg des antiseptic treatment zu. Hier ist die Ausübung desselben leicht — anders bei Amputationsstümpfen etc. Wie jedes complicirte Verfahren, muss auch dieses gelernt und geübt werden und nur, wer der Methode Herr ist, mag über ihre Resultate urtheilen.

Ich kann endlich nicht unterlassen, noch zwei Puncte zu berühren. Man bringt, und namentlich in London, gerne die ausgezeichneten Resultate Spencer Wells' und Callender's und die von denselben eingehaltene Behandlungsweise der Operationswunden in Contrast zu dem Lister'schen Verfahren und vergisst dabei ganz, dass Spencer Wells in einem Hospital operirt, welches selten mehr als 3 Operirte zu gleicher Zeit enthält und sich von englischen Privathäusern nur durch das Schild „Samaritan free hospital" unterscheidet und Callender erstens an dem reichsten Londoner Hospital wirkt, welches sich seit jeher durch seine Salubrität und seine günstigen Resultate ausgezeichnet hat und zweitens, wie er selbst sagt, bis zu einem gewissen Grade ein antiseptic treatment*) übt. Ob Herr Callender dieselben Resultate in einem überfüllten und schlechten Hospital haben würde, ist aber die Frage. A priori möchte ich dieselbe verneinen.

M. H., in Ihren Händen befindet sich noch eine fünfte Tabelle. Sie soll in einem Vergleich mit den Tabellen der Lister'schen Zahlen auf Tabelle I β' und Tabelle II. nur zeigen, wie werthlos ein Vergleich einfacher Amputationsstatistiken ohne Berücksichtigung der die Amputation veranlassenden Ursachen und der Todesursachen ist. Es sind dies 80 in den letzten 3¼ Jahren in Prof. Erichsen's Abtheilung des University College Hospital behandelte Amputationen. Die Resultate, nur 26,2 pCt. Letalität, gehören zu den besten der englischen Hospitäler, nächst denen

*) cf. British med. Journal 1873. p. 424, e.

**) cf. Lancet 1874. John Eric Erichsen, On hospitalism, p. 84.



des Bartholomäushospitals und sind um $^1/_{10}$ pCt. besser, als Lister's. Aus Tabelle Iβ' ersehen Sie, dass Lister für grössere Amputationen eine Letalitätsziffer von 26,3 pCt. hat.

Sehen Sie aber nach den Todesursachen, so finden Sie, dass bei Erichsen

9 Amputirte an Pyämie,
1 Amputirter an Erysipelas, und
1 Amputirter an Tetanus

gestorben sind, während Lister unter diesen grösseren Amputationen keinen einzigen Patienten an accidentellen Wundkrankheiten verloren hat (Tabelle I β').

Diese Momente werde ich Sie daher bei Vergleichen mit anderen statistischen Zahlen zu berücksichtigen bitten. Anders hätte auch ich es mir leicht machen können, indem ich die Letalitätsziffer von 43,0 pCt., welche Simpson*) für alle in der Edinburger Infirmary von 1859—1868 ausgeübten grösseren Amputationen berechnet hat, mit Lister's Letalitätsziffer von 26,3 pCt. verglichen und damit die vorzüglichen Resultate des antiseptic treatment constatirt hätte. Dass Sie auf rationellerem Wege diese Ueberzeugung gewonnen, möchte ich hoffen.

Ich kann diesen Vortrag nicht zum Druck gelangen lassen, ohne dankend der Liberalität, mit welcher Herr Prof. Lister mir Einblick in seine Krankenjournale und die Benutzung derselben gewährte, und der freundlichen Bereitwilligkeit, mit welcher mich sein Assistent Mr. A. Fletcher Crole dabei unterstützte, Erwähnung zu thun.

*) Sir James Simpson, Collected works, edited by W. G. Simpson. III. Hospitalism.



Tabelle I.

Syme's Amputationen im:	1865			1866			1867			1868		
	Total-summe	geheilt	gestorben	Total-summe	geheilt	gestorben	Total-summe	geheilt	gestorben	Total-summe	geheilt	gestorben
Hüftgelenk . . .	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—
Oberschenkel . . .	—	—	—	—	—	—	4	2	2	5	2	3
Knie und Condylen (Carden) . . .	6	2	4	10	9	1	5	2	3	—	—	—
Unterschenkel . .	1	1	—	3	2	1	2	2	—	4	1	3
Fuss und Knöchel .	5	5	—	6	5	1	6	5	1	4	4	—
Schultergelenk . .	—	—	—	1	—	1	2	1	1	—	—	—
Arm	1	—	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—
Vorderarm u. Handgelenk	2	1	1	1	1	—	2	2	—	3	3	—
Hand und Fuss .	15	15	—	8	7	1	8	7	1	14	13	1
	30	24	6	31	24	7	29	21	8	30	23	7

α. In Summa 120 Amputationen mit 28 Fällen tödtlichen Ausganges und 92 Heilungen, d. i. 23,3 pCt. Letalität.

Nach Abzug der Amputationen an Hand und Fuss:

15	9	6	23	17	6	21	14	7	16	10	6

β. In Summa: 75 grössere Amputationen mit 25 Fällen tödtlichen Ausganges und 50 Heilungen, d i. 33,3 pCt. Letalität.

ad *α.* Accidentelle Wundkrankheiten waren die Todesursache unzweifelhaft 20 Mal, wahrscheinlich 25 Mal (cf. Tabelle III.), und zwar in den 20 Fällen

16 Mal Pyämie,
4 „ Septicämie,
20 Mal.

Lister's Amputationen im:	1870			1871			1872			1873		
Hüftgelenk . . .	—	—	—	2	1	1	2	—	2	1	—	1
Oberschenkel . . .	7	6	1	8	4	4	4	3	1	5	2	3
Knie und Condylen (Carden) . . .	—	—	—	3	3	—	6	6	—	—	—	—
Unterschenkel . .	2	1	1	2	1	1	—	—	—	2	2	—
Fuss und Knöchel (Syme) . . .	5	4	1	4	4	—	2	2	—	4	4	—
Schultergelenk . .	1	—	1	2	—	2	2	1	1	1	1	—
Arm	1	1	—	1	1	—	—	—	—	2	2	—
Vorderarm u. Handgelenk	2	2	—	—	—	—	—	—	—	5	5*)	—
Hand und Fuss . .	6	6	—	10	10	—	12	11	1	19	19	—
	24	20	4	32	24	8	28	23	5	39	35	4

*) Eine Amputation im Handgelenk, die einzige, die in diesen Tabellen vorkommt.



α'. **In Summa: 123 Amputationen mit 21 Fällen tödtlichen Ausganges und 102 Heilungen, d. i. 17,0 pCt. Letalität.**

Nach Abzug der Amputationen an Hand und Fuss:

18	14	4	22	14	8	16	12	4	20	16	4

β'. In Summa: 76 grössere Amputationen mit 20 Fällen tödtlichen Ausganges und 56 Heilungen, d. i. 26,3 pCt. Letalität.

ad *α'*. Accidentelle Wundkrankheiten waren die Todesursache 1 Mal, und zwar 1 Mal Tetanus (cf. Tabelle IV. Nr. 1).

ad *β'*. Accidentelle Wundkrankheiten waren in den 20 Todesfällen der 76 grösseren Amputationen die Todesursache **kein Mal**.

Tabelle II.

Syme's Amputationen im	A. geheilt		A'. gestorb.		B. Amputirt wegen Verletzung			B'. Amputirt wegen Erkrankung			C. Totalsumme		
	Amputirt wegen												
	Verletzung	Erkrankung	Verletzung	Erkrankung	geheilt	gestorben	Totalsumme	geheilt	gestorben	Totalsumme	aller Amputationen	der Heilungen	der Todesfälle
Hüftgelenk	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	1	—	1
Oberschenkel	2	3	4	1	2	4	6	3	1	4	10*)	5	5
Knie und Condylen	6	6	4	4	6	4	10	6	4	10	20**)	12	8
Unterschenkel	5	1	3	1	5	3	8	1	1	2	10	6	4
Fuss und Knöchel	2	17	1	1	2	1	3	17	1	18	21	19	2
Schultergelenk	—	1	1	1	—	1	1	1	1	2	3	1	2
Arm	—	—	1	1	—	1	1	-	1	1	2	—	2
Vorderarm und Handgelenk	5	2	—	1	5	—	5	2	1	3	8	7	1
Hand und Fuss	40	2	1	2	40	1	41	2	2	4	45	42	3
	60	32	15	13	60	15	75	32	13	45	120	92	28
Lister's Amputationen im													
Hüftgelenk	1	—	2	2	1	2	3	—	2	2	5	1	4
Oberschenkel	4	11	6	3	4	6	10	11	3	14	24	15	9
Knie und Condylen	1	8	—	—	1	—	1	8	—	8	9	9	—
Unterschenkel	1	3	1	1	1	1	2	3	1	4	6	4	2
Fuss und Knöchel	4	10	—	1	4	—	4	10	1	11	15	14	1
Schultergelenk	2	—	4	—	2	4	6	—	—	—	6	2	4
Arm	2	2	—	—	2	—	2	2	—	2	4	4	—
Vorderarm und Handgelenk	4	3	—	—	4	—	4	3	—	3	7	7	—
Hand und Fuss	42	4	1	—	42	1	43	4	—	4	47	46	1
	61	41	14	7	61	14	75	41	7	48	123	102	21

*) Soll, cf. Tab. I, heissen: 9 Amput. mit 4 Heilungen und 5 Todesfällen.
**) 21 Amputationen mit 13 Heilungen und 8 Todesfällen.



Syme's Amputation

Nr.	Name des Patienten	Alter	Tag der Aufnahme	Tag der Operation	Jahr	Krankheit	Tag der Verletzung	Amputation
1	Kendrick	—	16. Mai	2. Juni	1866	Caries d. grossen Zehe	—	der Zehe
2	Wilson	38	4. Februar	4. Februar	1867	Eisenbahnverletzung	4. Februar	Tarso-Metatarsalgel. (Hey
3	Christison	30	7. Novbr.	13. Novbr.	1868	Geschwulst am Fuss	—	drei Metatarsalknochen
4	Melrose	—	10. Juni	28. Juni	1865	Caries des Ellenbogengelenks	—	Vorderarm
5	Rodan	61	8. Juli	1. August	1865	Phlegmone des Vorderarmes	—	Arm oberhalb d. Ellenbogens
6	Scotland, Kat.	38	8. Januar	8. Januar	1866	Maschinenverletzung des Vorderarmes	8. Januar	Arm dicht oberhalb d. Ellenb.
7	Watt, James	28	30. April	30. April	1866	Eisenbahnverletzung	30. April	des Fusses nach Syme
8	Harrover	18	18. März	29. März	1867	Caries des Tarsus	—	Syme
9	Muir, John	15	13. April	22. April	1868	Complic. Fractur des Unterschenkels in's Knöchelgelenk	12. April	Unterschenkel
10	Anderson, Jm.	23	23. April	23. April	1866	Maschinenverletzung	23. April	d. rechte Unterschenkel u. d. linke Fuss
11	Carius	28	12. Septbr.	15. Septbr.	1868	Ulcera cruris, seit 16 Jahren bestehend	—	Unterschenkel
12	Anderson, Th.	33	7. August	7. August	1868	Eisenbahnverletzung	7. August	Unterschenkel
13	Grey, George	11	26. März	6. April	1866	Chronische Gonitis	—	Condylen des Oberschenkels Carden*)
14	Cooper	37	5. April	5. April	1867	Complic. Fractur des Unterschenkels	5. April	Oberschenkel
15	Linton	60	12. Juli	12. Juli	1867	Complic. Fractur durch d. Condyl. d. Obersch.	12. Juli	Oberschenkel
16	Graham	21	10. Januar	10. Januar	1868	Eisenbahnverletzung	10. Januar	Oberschenkel
17	Archibald	9	4. Mai	7. August	1868	Gonitis chronica	—	Oberschenkel
18	Wilson	—	26. Decbr.	26. Decbr.	1868	Eisenbahnverletzung	26. Decbr.	Oberschenkel
19	Renwick	—	27. Januar	27. Januar	1865	Complic. Comminutivfractur des Untersch.	27. Januar	Carden's Amput. d. Obersch. d. d. Condylen
20	Lees, Archib.	23	31. Juli	31. Juli	1865	Eisenbahnverletzung	31. Juli	Carden
21	Ritchie	21	25. Januar	25. Januar	1867	Eisenbahnverletzung	25. Januar	Carden, an beid. Obersch.
22	Paterson	10	26. Februar	2. März	1867	Gonitis chronica	—	Carden
23	Guirne	49	7. März	9. März	1867	Gonitis chronica	—	Carden

belle III.
mit letalem Ausgang 1865—1868.

Zeitintervalle zwischen Operation und Tod	der Tod trat ein im Verlauf der ersten 24 Stunden	der 2. u. 3. 24 Stunden	des 4. bis 26. Tages.	darnach	Todesursache	Bemerkungen.
13 Tage	—	—	1	—	Pyämie.	Journal: „though the patient has had no regular rigor, there is no doubt, that he has got pyaemia."
23 „	—	—	1	—	Pyämie.	Metastatisch embolische.
24 „	—	—	1	—	?	15. Novbr.: „Suppuration has commenced." Weiteres fehlt.
4 „	—	—	1	—	Septicämie.	—
12 „	—	—	1	—	Pyämie.	„Stump well." Am 8. Tage nach der Amputation der erste Schüttelfrost.
24 „	—	—	1	—	Pyämie.	Bis zum Ende der 2. Woche Verlauf gut. Am 13. Tage der erste Schüttelfrost etc.
22 „	—	—	1	—	Pyämie.	Metastatisch embolische.
10 „	—	—	1	—	?	Krankengeschichte fehlt.
11 „	—	—	1	—	Pyämie.	—
5 „	—	—	1	—	Septicämie.	—
10 „	—	—	1	—	Pyämie.	—
13 „	—	—	1	—	?	—
19 „	—	—	1	—	Pyämie.	Metastatisch embolische. *) Aus Versehen in diese Reihe gebracht, in den Tafeln als Carden's Amputation gez.
25 „	—	—	1	—	?	Krankengeschichte fehlt.
19 „	—	—	1	—	Pyämie.	Am 9. Tage der erste Schüttelfrost.
26 „	—	—	1	—	Pyämie.	Amputirt in's Spital gebracht. 14 Tage nach der Operation der erste Schüttelfrost.
14 „	—	—	1	—	Mening. tubercul.	—
4 „	—	—	1	—	?	Krankengeschichte unvollständig. Keine Hämorrhagien.
10 Stunden	1	—	—	—	Shock, Anämie.	—
11 Tage	—	—	1	—	Pyämie.	—
3 „	—	1	—	—	Septicämie. Anämie	Hämorrhagie.
10 „	—	—	1	—	Pyämie.	—
10 „	—	—	1	—	Pyämie.	—

Nr.	Name des Patienten	Alter	Tag der Aufnahme	Tag der Operation	Jahr	Krankheit	Tag der Verletzung	Amputation
24	Hunter	42	3. Novbr.	7. Novbr.	1865	Ulcera cruris	—	Knie
25	Maclean	30	2. Decbr.	2. Decbr.	1865	Eisenbahnverletzung	2. Decbr.	Knie
26	Mackenzie	20	15. Juni	20. Juli	1866	Medullarsarcom des Oberschenkels	—	Hüftgelenk
27	Thompson	8	23. Juli	2. August	1866	Complic. Luxation des Ellenbogengelenks	23. Juni	Schultergelenk
28	Scott	57	18. Januar	18. Januar	1867	Complic. Fractur des Armes.	—	Schultergelenk

In diesen 28 Fällen war die Todesursache 16 Mal Pyämie, 4 Mal Septicämie, 5 Mal wegen 14, 18), 1 Mal Shock und Anämie, 1 Mal Exhaustion, 1 Mal Meningitis tuberculosa.

Accidentelle Wundkrankheiten waren somit die Todesursache unzweifelhaft 20 Mal

Ta

Lister's Amputationen mit

Nr.	Name des Patienten	Alter	Tag der Aufnahme	Tag der Operation	Jahr	Krankheit	Tag der Verletzung	Amputation
1	Mac Kuma	48	6. Decbr.	11. Decbr.	1872	Verletzung	6. Decbr.	Finger
2	Mac Dougall	—	22. Novbr.	2. Decbr.	1870	Caries	—	Syme
3	Mac Alpin	53	11. Juli	15. Juli	1870	Ulcera cruris	—	Unterschenkel
4	Adams	64	29. Septbr.	29. Septbr.	1871	Complic. Fractur des Unterschenkels	29. Sptbr.	Unterschenkel
5	Mac Donald	44	4. Novbr.	11. Novbr.	1870	Necrosis femoris Gonitis chronica	—	Oberschenkel
6	Jameson	—	21. April	21. April	1871	Complic. Fractur des Unterschenkels	21. April	Oberschenkel
7	Laesk, James	42	17. Febr.	22. Juni	1871	Necrosis des Oberschenkels am Stumpf	—	Oberschenkel-Reamputation
8	Hughes, Hugh	26	28. August	28. August	1871	Compl.Comm.-Fractur der Oberschenkels	28. August	Oberschenkel
9	Lochhead	—	6. October	6. October	1871	Complic. Fractur des Unterschenkels	6. October	Oberschenkel

Zeitintervalle zwischen Operation und Tod	der Tod trat ein im Verlauf der ersten 24 Stunden	der 2. u. 3. 24 Stunden	des 4. bis 26. Tages.	darnach	Todesursache	Bemerkungen.
60 Tage	—	—	—	1	Exhaustion.	Diarrhoen. Amyloide Degeneration der Abdominalorgane.
10 „	—	—	1	—	Pyämie.	„Stump healing". Am 5. Tage der erste Schüttelfrost.
8 „	—	—	1	—	Pyämie.	Bis zum 5. Tage der Verlauf sehr günstig. Am 5. Tage der erste Schüttelfrost.
5 „ v. d. Amp. 14 T. nach d. Excision.	—	—	1	—	Pyämie.	Metastatisch embolische. Am Tage der Verletzung war die Resection des Ellenbogengelenks, am 2. August die Amputation des Oberarms gemacht worden.
6 Tage	—	—	1	—	Septicämie.	—
	1	1	25	1		

Mangel an genauen Notizen und Mangel des Sectionsprotokolls nicht zu bestimmen (Nr. 3, 8, 12,

wahrscheinlich 25 Mal und zwar in den 20 Fällen: 16 Mal Pyämie, 4 Mal Septicämie.

belle IV.

letalem Ausgang 1870—1873.

16 Tage	—	—	1	—	Tetanus.	—
62 „	—	—	—	1	Exhaustion.	„Stump almost healed and remarkable well." Patient died from old foetid psoas-abscess and diarrhoea.
11 „	—	—	1	—	Exhaustion.	Pat. (53 Jahre alt) in Folge des Jahre lang bestehenden Geschwürsprocesses kachektisch. Entschieden nicht Pyämie.
15 „	—	—	1	—	Exhaustion. Anämie.	Pat. (64 Jahre alt) hatte in der Nacht nach der Operation eine profuse Blutung aus dem Stumpf, am 4. Tage eine zweite. Gangrän der Lappen.
2 „	—	1	—	—	Exhaustion.	Seit 30 Jahren bestehende Knocheneiterungen, Vereiterung des Kniegelenks. Pat. hochgradig kachektisch. Vor der Amputation Temp. 103,0 F.
2 „	—	1	—	—	Anämie.	5 Rippen, 1 Schlüsselbein fracturirt. Lungenruptur.
50 „	—	—	—	1	Phthisis pulmonum.	Stumpf fast vernarbt. Am 17. Februar Amputation der grossen Zehe, am 7. Mai wegen chronischer Gonitis Amputation des Oberschenkels. Am 22. Juni die Reamputation und 50 Tage nach dieser Tod.
2 Stunden	1	—	—	—	Anämie. Shock.	—
6 „	1	—	—	—	Anämie. Shock.	—

Nr.	Name des Patienten	Alter	Tag der Aufnahme	Tag der Operation	Jahr	Krankheit	Tag der Verletzung	Amputation
10	Robertson	—	17. Juni	17. Juni	1872	Complic. Fractur beider Unterschenkel	17. Juni	Oberschenkel links, Unterschenk. rechts
11	Lindsay	20	21. Juli	21. Juli	1873	Maschinenverletzung beider Beine	21. Juli	Beide Oberschenkel
12	Campbell	82	13. October	13. October	1873	Maschinenverletzung	13. October	Oberschenkel
13	Laumand	9	5. October	28. Novbr.	1873	Gonitis chronica	—	Oberschenkel-Reamputation
14	Parry	16	20. October	20. October	1871	Complic. Fractur des linken Obersch. und rechten Untersch.	20. October	Linkes Hüftgelenk, rechter Oberschenkel
15	Nostrum	32	1. März	6. März	1872	Encephaloidtumor des Oberschenkels	—	Hüftgelenk
16	Bisset	23	8. März	11. März	1872	Osteoidcancer des Oberschenkels	—	Hüftgelenk
17	Montegomery	30	14. Febr.	14. Febr.	1873	Eisenbahnverletzung	14. Febr.	Hüftgelenk
18	Jack	—	7. Novbr.	7. Novbr.	187[illegible]	Compl. Comm.-Fractur des Armes	7. Novbr.	Schultergelenk
19	Brown	30	31. Juli	31. Juli	1871	Complic. Fractur des Arms u. d. Scapula	31. Juli	Schultergelenk
20	Rodger	29	1. Septbr.	8. Septbr.	1871	Ausgedehnte Laceration der Weichtheile des Oberarms. Verletzung der Art. brachialis.	1. Septbr.	Schultergelenk
21	Innes	23	22. März	22. März	1872	Maschinenverletzung	22. März	Schultergelenk partielle Excision d. Scap.

In diesen 21 Fällen war die Todesursache: 1 Mal Tetanus, 13 Mal Shock und Anämie. Accidentelle Wundkrankheiten waren somit die Todesursache ein Mal, und zwar



Zeitintervalle zwischen Operation und Tod	der Tod trat ein im Verlauf der ersten 24 Stunden	der 2. u. 3. 24 Stunden	des 4. bis 26. Tages.	darnach	Todesursache	Bemerkungen
2 Tage	—	1	—	—	Anämie.	—
8 Stunden	1	—	—	—	Anämie. Shock.	—
30 Tage	—	—	—	1	Exhaustion.	Pat. (82 Jahre alt) starb bei fast vernarbtem Stumpf unter Fiebersymptomen. Section: Periostaler Abscess im Stumpf.
64 „	—	—	—	1	Phthisis pulmonum.	Stumpf fast verheilt. Pat. starb 8 Tage nach Entlassung aus dem Hospital, in ihrer Heimath. [Die erste Amputation des Oberschenkels war am 8. October gemacht worden. 64 Tage nach der Reamputation starb Pat.]
3 Stunden	1	—	—	—	Anämie. Shock.	
1½ „	1	—	—	—	Shock. Anämie.	—
14 „	1	—	—	—	Shock. Anämie.	Am 10. März war die Amputation im Oberschenkel gemacht worden. Die anatomische Untersuchung des abgesetzten Theiles ergab, dass nicht im Gesunden amputirt worden war. Deshalb am 11. März die Amputation im Hüftgelenk. 14 Stunden nach dieser starb Pat.
10 „	1	—	—	—	Anämie. Shock.	—
10 „	1	—	—	—	Anämie. Shock.	—
24 „	1	—	—	—	Shock. Anämie.	Die Verletzung hatte 2 Stunden vor der Amputation stattgefunden.
—	1	—	—	—	Anämie.	Am 2. Tage nach der Aufnahme wiederholte copiöse Blutungen. Ligatur der Art. brachialis. Gangrän der Extremität. Diese, nicht etwa acut-progrediente Zellgewebsentzündung, indicirt die Amputation. Uebrigens Nr. 12 und 20 nicht von Prof. Lister selbst, sondern seinen Stellvertretern, während der Herbstferien behandelt.
16 „	1	—	—	—	Shock. Anämie.	—
	11	3	3	4		

5 Mal Exhaustion, 2 Mal Phthisis pulmonum.
ein Mal Tetanus (Nr. 1).

Tabelle V.

Erichsen's während der letzten 3½ Jahre im University College Hospital zu London ausgeführte

80 grössere Amputationen.

Amputationen im	A. geheilt, amputirt wegen Verletzung	A. geheilt, amputirt wegen Erkrankung	A'. gestrb., amputirt wegen Verletzung	A'. gestrb., amputirt wegen Erkrankung	B. amputirt wegen Verletzung: geheilt	B. Verletzung: gestorben	B. Verletzung: Totalsumme	B'. amputirt wegen Erkrankung: geheilt	B'. Erkrankung: gestorben	B'. Erkrankung: Totalsumme	C. Totalsumme aller 80 Amp.	C. Totalsumme der Heilungen	C. Totalsumme der Todesfälle	Todesursache, soweit zu den accidentell. Wundkrkh. zu zählen: Pyämie	Erysipelas	Tetanus
Hüftgelenk . . .	—	2	1	—	—	1	1	2	—	2	3	2	1	—	—	—
Oberschenkel . . .	5	12	4	2	5	4	9	12	2	14	23	17	6	2	—	—
Knie und Condylen	1	4	1	2	1	1	2	4	2	6	8	5	3	2	1	—
Unterschenkel . .	7	6	2	1	7	2	9	6	1	7	16	13	3	2	—	—
Fuss und Knöchel .	2	4	—	—	2	—	2	4	—	4	6	6	—	—	—	—
Schultergelenk . .	—	1	1	—	—	1	1	1	—	1	2	1	1	1	—	—
Arm.	2	4	1	1	2	1	3	4	1	5	8	6	2	1	—	—
Vorderarm . . .	4	3	2	2	4	2	6	3	2	5	11	7	4	1	—	1
Hand und Fuss . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
multiple Amputation.	2	—	1	—	2	1	3	—	—	—	3	2	1	—	—	—
	23	36	13	8	23	13	36	36	8	44	80	59	21	9	1	1

In Summa 80 grössere Amputationen mit 21 Fällen tödtlichen Ausganges und 59 Heilungen, d. i. 26,2 pCt. Letalität.

Accidentelle Wundkrankheiten waren die Todesursache 11 Mal, und zwar:

9 Mal Pyämie,
1 „ Erysipelas,
1 „ Tetanus.
11 Mal.

XXVII.
Ueber Gelenkdrainage.

Von

Dr. Schede,
Privatdocent in Halle.*)

M. H.! Ich erlaube mir zunächst, Ihnen einen Knaben vorzustellen, dessen Krankheitsgeschichte denjenigen unter Ihnen, welche den Einfluss einer wirklich streng nach Lister durchgeführten antiseptischen Wundbehandlung selbst studirt haben, allerdings wohl nur die eigene Erfahrung bestätigen kann, die aber denjenigen, welche diese jetzt so vielfach ventilirte Methode noch mit gleichgültigen oder feindseligen Blicken ansehen, wie ich hoffe, doch von einem gewissen Interesse sein wird, um so mehr, da sie im Anschluss an einige andere ähnliche zu beweisen scheint, dass der chirurgischen Therapie wieder ein neues Gebiet erobert ist, und zwar ein Gebiet, auf welchem wir bisher ausserordentlich machtlos waren.

Der Knabe stürzte im Juni vorigen Jahres circa 60 Fuss hoch von einem Baugerüst herunter und wurde bald darauf in die Klinik gebracht. Er zeigte die folgenden Verletzungen: Im Gesicht verschiedene gerissene Wunden von ziemlich erheblicher Grösse; der Unterkiefer blossgelegt, das Septum mobile abgerissen, die Nasenknochen fracturirt. Der mittlere Theil des Oberkiefers war zertrümmert, eine Anzahl Zähne ausgebrochen. Links waren beide Vorderarmknochen dicht über dem Handgelenk gebrochen. Ebenso die rechte Oberschenkeldiaphyse in der Mitte.

Das Schlimmste aber war eine Verletzung des rechten Knies. Die Haut über dem Gelenk war stark gequetscht, auf der Patella zeigte sich eine Zoll

*) Vortrag, gehalten am 4. Sitzungstage des III. Congresses der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie, am 11. April 1874.



lange klaffende Wunde, die zu einem Splitterbruch der Patella führte. Im Gelenk ein mässiger Bluterguss. Die Wunde war mit Sand und Schmutz vollständig imprägnirt.

Ich übergehe die Behandlung der übrigen Verletzungen, die ausser durch ihr massenhaftes Zusammentreffen kein besonderes Interesse bieten, und will nur kurz erwähnen, dass das Leben des Patienten in den ersten Tagen durch äusserst bedrohliche Erscheinungen von Gehirnreizung, die nur auf eine leichte Contusio cerebri bezogen werden konnten, in die grösste Gefahr gebracht wurde. Es ist ja bekannt, dass solche Fälle fast ausnahmslos tödtlich ablaufen.

Was nun das verletzte Kniegelenk betraf, welches natürlich unsere Aufmerksamkeit ganz besonders in Anspruch nahm, so wurde nach einer möglichst sorgfältigen Reinigung der Wunde selbst und der ganzen Extremität die erstere, und damit das eröffnete Kniegelenk, mit einer 8procentigen Chlorzinklösung ausgespritzt, ein typischer Lister'scher Verband angelegt und das Bein auf einer langen, bis zur Hinterbacke hinaufreichenden Hohlschiene gelagert. — Die gequetschte Haut über der Patella, in der Grösse eines Zweithalerstücks, wurde gangränös, sie konnte am 10. Tage abgetragen werden. Darunter lagen die nekrotischen Splitter der zertrümmerten Patella. Zwischen den Bruchspalten quoll eine blutig seröse Flüssigkeit, Anfangs sparsam, dann bei Druck auf die Bursa extensorum in grossen Quantitäten hervor. Aber diese Flüssigkeit blieb vollkommen geruchlos, ohne jede Spur einer Zersetzung. Jede entzündliche Schwellung der Umgebung fehlte. Das Knie war nicht schmerzhaft, die Temperatur hatte nur in den ersten Tagen 39° erreicht und überstieg jetzt schon nicht mehr als 38,5°.

In diesen Tagen kam nun der Kranke durch einen entschiedenen Fehler in der Behandlung in äusserste Lebensgefahr. Der Erguss im Gelenk wuchs, das Secret liess sich auch durch derben Druck nicht mehr entleeren, der Ausweg war auf irgend eine Weise verlegt. Das Fieber stieg auf 39,5. Es hätte nun jetzt oder mindestens am nächsten Tage, wo das Secret zum ersten Male beginnende Zersetzung zeigte, das Gelenk aber immer noch nicht entleert werden konnte, entweder die Bursa extensorum auf beiden Seiten eingeschnitten und drainirt, oder mindestens mit dem Elevatorium eines der Bruchstücke der Patella entfernt werden müssen, um eine gehörig klaffende Oeffnung zu bekommen; beides wurde versäumt, und begnügte man sich am folgenden Tage, dem 1. Juli, mit einer Ausspritzung der Wunde mit Chlorzink.

Am 3. Juli waren die Verhältnisse noch dieselben, das Gelenk prall gefüllt, heftige Schmerzen im Gelenk, doch konnte man sich immer noch nicht zu einer activeren Therapie entschliessen. Nach dem Morgenverbande bekam Pat. unter jäher Steigerung der Temperatur einen heftigen Schüttelfrost. Abends endlich bricht das verhaltene Secret spontan durch die Fracturspalten durch. Der ganze Verband wird mit Secret durchtränkt. Bei Druck quillt aus der Gelenkspalte noch reichlich leicht zersetzte blutige Flüssigkeit vor. Die Abendtemperatur betrug 40,8. Das Gelenk wurde nun mit 2procentiger Carbolsäure ausgespritzt und endlich am nächsten Morgen entschloss man sich, dasselbe zu drainiren. Drei gänsekieldicke Gummiröhren wurden theils von der Fracturspalte aus nach



seitlichen Incisionen des Gelenks, theils quer durch die Bursa extensorum durchgezogen, und das Gelenk nun regelmässig mit Carbollösung ausgespült. Am folgenden Morgen erfolgte dann auch ein starker Fieberabfall.

In den nächsten Tagen wurden mehrere nekrotische Trümmer der Patella, im Ganzen über zwei Drittel, extrahirt. Patient war fast fieberlos; sehr wenig eitriges, absolut geruchloses Secret wird entleert, eine hochrothe Granulationswucherung hat sich entwickelt. Nach 14 Tagen konnten zwei der Drainröhren schon wieder entfernt werden; die dritte lag noch 9 Tage länger, im Ganzen 23 Tage. Die Fistelöffnungen schlossen sich wenige Tage später. Anfangs August brauchte der antiseptische Verband nur alle 4—5 Tage erneuert zu werden.

Mitte September war Alles verheilt, Patient ging schon ohne Stock. Die Patella regenerirte sich sehr vollständig. Patient machte schon kleine Bewegungen mit dem verletzten Knie.

Das Resultat, m. H., sehen Sie vor sich. Die Patella ist in äusserst vollkommener Weise regenerirt. Das Kniegelenk ist leidlich beweglich, kann vollkommen gestreckt und bis zu einem R. gebeugt werden. Die Narben der Incisionswunden, durch welche die Drainröhren gelegt waren, sind noch deutlich sichtbar.

Indessen, m. H., dieser vorliegende Fall, so sehr sein Verlauf von Allem abweicht, was man unter ähnlichen Umständen bei der bisher üblichen Behandlung zu sehen gewohnt ist, würde wenig Werth haben, wenn er ein Unicum geblieben wäre. Der so häufig dem glücklichen Wundverlauf bei antiseptischer Behandlung gegenüber geltend gemachte Einwand: das kommt auch sonst wohl vor, das habe ich auch sonst schon gesehen, würde dann sofort und mit einem gewissen Recht erhoben werden. Ja, ich könnte selbst eine andere Krankengeschichte beifügen von acuter Vereiterung und Drainage des Kniegelenks, die ohne Lister zur Ausheilung kam, freilich mit ankylotischem Gelenk. Aber während bei der gewöhnlichen Behandlungsweise acute Vereiterungen grosser Gelenke unter allen Umständen die äusserste Lebensgefahr bedingen, die nur ganz ausnahmsweise einmal ohne schwere operative Eingriffe abgewendet werden kann, so scheint ein glücklicher Verlauf bei dem antiseptischen Verfahren so sehr die Regel zu bilden, dass diese Affectionen ausserordentlich viel von ihrem Schrecken verlieren, und wir in den Stand gesetzt sind, mit vollkommenem Erfolg ganz genau dieselben therapeutischen Massnahmen gegen sie in Anwendung zu ziehen, wie gegen beliebige andere Abscesse: dreiste Incisionen und Sicherung des freien Abflusses der Secrete durch Drainageröhren.



Diese Therapie hat sich uns bisher bei den acuten Vereiterungen des Kniegelenks, bei denen sie zufällig allein in Anwendung kam, ausserordentlich bewährt, wenn auch die Erfolge je nach den verschiedenen Veranlassungen der Gelenkeiterung verschiedene waren. In 5 Fällen hintereinander wurde in der genannten Weise verfahren. Drei wurden mit beweglichem Gelenk geheilt, der vierte ist noch in Behandlung, aber wohl ausser Lebensgefahr, der fünfte starb mit einem der Heilung sehr nahen Gelenk an anderen Affectionen.

Ich erlaube mir, diese Beobachtungen ganz kurz etwas näher zu characterisiren.

In dem ersten Falle handelte es sich um einen 9jährigen Knaben, welcher an einer käsigen Ostitis des Fibulaköpfchens litt. Nach einer sehr vorsichtig ausgeführten Ausschabung des kranken Knochens trat eine ungewöhnlich heftige Reaction ein, am zweiten Tage war ein bedeutender Erguss im Kniegelenk zu constatiren, der so rasch wuchs, dass schon am nächsten Tage die Kapsel ganz prall gespannt war und eine Ruptur derselben befürchtet werden musste. Die Temperatur war auf 40,4 gestiegen. Diesmal wurden nun sofort zwei Drainröhren oberhalb und unterhalb der Patella quer durch das Gelenk gezogen, dasselbe mit 2 pCt. Carbolsäurelösung ausirrigirt und ein Lister'scher Verband angelegt. Die Temperatur sank darauf rasch zur früheren Höhe, die Eiterung aus dem Gelenk liess überraschend schnell nach und hörte bald ganz auf, so dass am 11. Tage die obere Drainröhre entfernt werden konnte. Die andere lag etwa 3 Wochen, dann schlossen sich die Incisionswunden schnell. Pat. hatte einfach auf einer langen Hohlschiene gelegen. Die Beweglichkeit des Gelenks war zwar vermindert, aber nicht aufgehoben. — Freilich war in diesem Falle der Kranke damit nicht definitiv geheilt. Die Knochenulceration an der Fibula griff später auf die Tibia über und das Gelenk wurde cariös. Die beiden verschiedenen Gelenkaffectionen sind aber zeitlich durch einen Zwischenraum von ¾ Jahren geschieden und haben mit einander nichts zu thun.

Dieser Beobachtung schliesst sich eine andere, wenigstens der Aetiologie der Gelenkeiterung nach, unmittelbar an.

Ein 14jähriger Knabe litt an einer osteomyelitischen Nekrose des Oberschenkels an der typischen Stelle, hinten, unmittelbar über der Epiphysenlinie. Da sich mit Sicherheit annehmen liess, dass die Sequester nur klein und wahrscheinlich nur unvollständig eingekapselt seien, so wurde eine vorhandene Fistel an der Innenseite des Oberschenkels, Handbreit über der Gelenkspalte, einfach mit Laminaria erweitert, worauf die Extraction einer Reihe kleiner Sequester ohne grosse Mühe mit der Kornzange gelang. Die Untersuchung mit dem Finger liess aber dabei ein Klaffen der Epiphysenfuge erkennen, so dass die Gefahr einer auf das Gelenk fortschreitenden Entzündung ziemlich nahegelegt wurde. Die febrile Reaction auf den vollkommen unblutigen Eingriff war auch sofort



eine ausserordentlich hohe und nach 3mal 24 Stunden war das Knie flectirt, ausserordentlich schmerzhaft und ein starker Erguss darin vorhanden. Eine mit allen antiseptischen Cautelen vorgenommene Punction entleerte Anfangs eine nur trübe, reichlich mit Eiterflocken gemischte Flüssigkeit, zuletzt aber einen Bodensatz von reinem Eiter, zusammen 46 Gramm. Es wurde jetzt ein Lister'scher Verband angelegt, der aber freilich kaum ein vollkommenes Resultat ergeben konnte, da ja der alte osteomyelitische Eiterherd nach wie vor bestand und jedenfalls nur äusserst unsicher desinficirt werden konnte. Zunächst fiel nun die Temperatur, aber nur, um am zweiten Tage schon wieder zur alten Höhe zu steigen, während der Erguss im Gelenk sich wieder ansammelte. So wurde am dritten Tage nach der Punction, am 26. Februar dieses Jahres, zur Drainage des Gelenks geschritten, und wieder eine Gummiröhre quer durch die Bursa extensorum, eine andere dicht unterhalb der Patella durchgezogen. Diese Röhren haben etwa 4 Wochen gelegen, und der Erfolg war, wenn auch kein vollständiger, doch immerhin der, dass, unter raschem Nachlass der Secretion, die Anfangs ganz eminente Schmerzhaftigkeit sehr erheblich geringer wurde, so dass Patient, ausser bei dem Verbandwechsel, nichts zu klagen hat, dass sein Allgemeinbefinden sich erheblich besserte und der Appetit sich hob. Das Gelenk secernirt jetzt so gut wie nicht mehr, dagegen ist die Umgebung des alten Fistelganges noch stark infiltrirt und die Eiterung aus demselben nicht unbedeutend. Die Temperatur beträgt jetzt des Morgens 38,0 oder etwas darüber, Abends um 39 herum. Indessen die Zunge ist rein und feucht, das Allgemeinbefinden gut. Der Appetit leidlich, und ich zweifle nicht, dass Patient mit dem Leben davon kommen wird, ebenso wenig wie dass er ohne Lister'schen Verband längst der Pyämie erlegen wäre. Ob freilich auch in diesem Falle eine Heilung mit beweglichem Gelenk erzielt werden wird, steht dahin. Sehr wahrscheinlich ist es jedenfalls nicht.

Der vierte Fall betraf einen jungen Menschen von 17 Jahren, dem am 31. December vorigen Jahres ein freier Gelenkkörper aus dem linken Knie excidirt wurde. Die Operation war unter dem Carbolsäurenebel und bei starker Verschiebung der Haut vorgenommen, so dass also nachher die Wunde in der Haut mit der in der Kapsel nicht im gleichen Niveau lag. 7 Tage lang ging Alles gut. Die Hautwunde war prima geheilt, nicht die geringste Reaction war eingetreten. Da am 8., wahrscheinlich nach einer heftigen Bewegung, welche die Kapselwunde sprengte, plötzlich ½stündiger Schüttelfrost, gleichzeitig ein rasch wachsendes Exsudat in's Gelenk. Die Hautwunde war immer noch fest geschlossen. Mit einem feinen Troikart und einer Spritze werden 135 Grm. trüber, mit wenigen Eiterflocken gemischter Synovia ausgezogen, worauf sofort die Temperatur zur Norm zurückkehrte. — Aber nach 2 Tagen neues Exsudat, neue Temperatursteigerung bis 39,5. Zufällig öffnete sich jetzt die junge Narbe der Operationswunde bei einem Verbandwechsel spontan, ehe weiter eingeschritten wurde, und in feinem weiten Strahl spritzte das Secret heraus. Das Gelenk liess sich durch Druck völlig entleeren. Der Ausfluss war indessen doch nur ein mühsamer, und obwohl das Secret seinen serös-synovialen Character beibehielt, und niemals eine Spur von Zersetzung zeigte, traten doch mit jeder

Retention von Neuem Fieber und Schmerzen auf, bis am 19. Januar ein feines Drainrohr durch die Fistel in's Gelenk geschoben wurde. Sofort dauernder Abfall der Temperatur, 4 Tage später floss nichts mehr aus, und die Drainröhre wurde entfernt. Anfang Februar war die Heilung vollendet. Patient hat ein vollkommen bewegliches Knie behalten.

Der letzte Kranke, über den ich Ihnen berichten will, der Zeit nach eigentlich der erste, bietet in mancher Beziehung ein ganz besonderes Interesse; doch werde ich mich hier nur auf ganz kurze Andeutungen beschränken. Es war ein 20jähriger Mensch, welchem eine ausserordentlich schwere Unterschenkelfractur mit handgrossem Hautdefect und weitgehender Splitterung mit Hülfe des Lister'schen Verbandes ausserordentlich glücklich geheilt war. Indessen, nach Schluss der Wunde federte die Fracturstelle noch etwas, und es wurde nun, 7 Wochen nach vollendeter Benarbung, eine starke Jodpinselung auf diese Gegend gemacht. Einige Blasen, die darnach entstanden, wurden der Ausgangspunkt eines schweren Erysipels, welches über das Kniegelenk, später auch über das Fussgelenk zog und eine Vereiterung beider, sowie einer Anzahl Fusswurzelgelenke zur Folge hatte. — Trotz einer Punction durchbrach der Eiter die Kapsel des zuerst erkrankten Kniegelenks und wurde unter dem Quadriceps gefühlt, während die Percussion Luft in dem Abscesse nachwies. Es wurde nun wieder zur Drainage geschritten und an drei Stellen Gummiröhren quer durch das Gelenk gezogen. — Aber der Temperaturabfall war nur vorübergehend und das Fieber fing an, einen pyämischen Character zu gewinnen. Unterdessen hatte sich ein Abscess am Fussrücken gebildet. Drei Wochen nach der Drainage des Kniegelenks, beinahe 5 Wochen nach dem Beginn des Erysipels, wurde hier nicht nur die Vereiterung des Sprunggelenkes constatirt, sondern die Sonde drang auch zwischen die zerstörten Fusswurzelgelenke. Es wurde nun noch ein Versuch gemacht, dem Kranken durch eine hohe Oberschenkelamputation das Leben zu retten. Indessen 10 Tage später starb er unter allen Erscheinungen der Pyämie. — Die Section ergab ganz ausserordentlich interessante Ergebnisse. Es fand sich eine grosse Anzahl keilförmiger Infarcte, sämmtlich dicht unter der Pleura liegend. Sie sind dunkel braunroth, derb, trocken und offenbar im Stadium beginnender Schrumpfung. An keinem derselben fand sich eine Spur von beginnender Erweichung. Nirgends sonst metastatische Abscesse oder Infarcte. — Was nun die Autopsie des amputirten Beines anlangt, so war die Fracturstelle absolut ausgeheilt, ohne irgend welche Fistel oder Eiterung. Die beiden Tibiafragmente, die ohne alle Dislocation aneinander lagen, nur durch eine kaum 1 Mm. breite, sehr feste Narbenmasse von einander getrennt. Das Kniegelenk war grossentheils schon verödet, die Tibia ganz, das Femur fast ganz von Granulationen überwachsen. Ueberall nur noch schmale Eitergänge, nur nach der Kniekehle zu noch ein Paar in der Vernarbung begriffene Taschen. Das Gelenk war also jedenfalls der Ausheilung ganz nahe gewesen. Sehr viel schlimmer stand es indessen mit dem Fuss: das Sprunggelenk war schlotterig, die Synovialis missfarbig, die Knorpel zerstört, die Sehnen blossgelegt. Ebenso waren der grösste Theil der Fusswurzelgelenke und die drei ersten Tarso-Metatarsalgelenke vereitert. Von da aus führte eine



Eitersenkung in die Pleura und zu der nekrotischen Sehne des M. tibialis post. Reparative Processe waren auch in diesen Gelenken eingeleitet, aber noch sehr gering entwickelt. — Es unterliegt nach den Details dieses Sectionsbefundes, mit denen der klinische Verlauf in genauester Uebereinstimmung steht, wohl kaum einem Zweifel, dass der Kranke die Vereiterung des Kniegelenks, wenn zu ihr nicht alsbald der noch viel schwerere und ausgedehntere Process an den Gelenken des Fusses hinzugetreten wäre, überstanden haben würde.

Wir haben nun Versuche gemacht, auch schwere chronische Gelenkeiterungen mit der Drainage anzugreifen; Versuche, die zum grossen Theil mit vorzüglichem Erfolge gekrönt waren, zum Theil allerdings fehlschlugen und der Natur der behandelten Fälle nach fehlschlagen mussten. So sind uns von 4 Fällen chronischer Knievereiterung 3, die in der angedeuteten Weise behandelt wurden, gestorben. Zwei waren Kinder mit sehr schweren Formen von Tumor albus genu, die trotz aller Behandlung immer schlechter geworden waren. Die Drainröhren lagen je 6 und etwa 4 Wochen, und brachten zwar den Patienten keinen Schaden, bewirkten keine Temperaturerhöhung, blieben aber doch auch ohne allen Nutzen. Die Reaction blieb nämlich eine so minimale, die traumatische Entzündung, auf die wir gerechnet hatten, eine so geringe, dass der Eingriff eben deswegen seine Wirkung verfehlte. Bei dem einen dieser kleinen Patienten sind wir dann dazu übergegangen, das Gelenk erst mit sehr verdünnter, dann mit stärkerer Jodtinctur, endlich mit der ganz concentrirten Tinct. Jodi fortior auszuirrigiren, Anfangs mit einem scheinbaren Erfolge, indem die Granulationen der Wundöffnungen sich rötheten und ein etwas kräftigeres Aussehen gewannen. Bei dem anderen wurde schliesslich das Kniegelenk resecirt. Beide gingen indessen rasch an allgemeiner Tuberculose zu Grunde und die Section der Gelenke wies nach, dass es sich beide Male um eine miliare Tuberculose der Synovialis gehandelt habe. — Der dritte war ein sehr elender, heruntergekommener Mann im mittleren Lebensalter, der seit Jahren an einem Tumor albus genu litt. Das Gelenk war voll Eiter und dem Aufbruch nahe. Eine Incision entleerte eine grosse Menge dünnen flockigen Eiters und es wurden nun zwei Drainröhren durch das Gelenk gezogen. Dieselben lagen, ohne dass Patient auch nur eine Spur von Fieber bekommen hätte, 4 Wochen. Dann machte eine acute Pleuropneumonie seinem Leben rasch ein Ende. Die Section zeigte den Zustand



des Gelenkes viel schlimmer, als erwartet war. Die Knorpel waren überall zerstört, die Knochen cariös, eine Menge dünner, abgestossener Knochenblättchen lagen lose im Gelenk.

Dagegen wurden eine Reihe sehr glücklicher Heilungen bei fungösen Erkrankungen des Ellenbogens, der Hand und des Fussgelenkes dadurch erzielt, dass der Drainage ein energisches Evidement der Gelenkhöhle mit dem scharfen Löffel vorausgeschickt wurde. Allerdings waren die Patienten sämmtlich Kinder im Alter von 3—15 Jahren. Die Behandlung wurde streng nach Lister geleitet, und die Gelenkhöhle nach dem Evidement zunächst mit einer achtprocentigen Chlorzinklösung sehr sorgfältig ausirrigirt. Eine unangenehm starke Reaction, profuse Eiterung, stärkeres Fieber haben wir in keinem Falle darnach erlebt, ja bei manchem dieser Kranken trat Fieber überhaupt niemals ein und konnten sie vom ersten Tage an bis zu ihrer definitiven Heilung völlig ambulatorisch behandelt werden. Diese erfolgte trotz bedeutender Zerstörungen, grösserer spongiöser Sequester etc. zuweilen überraschend schnell, in wenigen Wochen; die Endresultate waren in den Fällen, wo nicht eine allgemeine Tuberculose die Kranken dahinraffte, ausserordentlich befriedigend, namentlich wurde bei allen eine sehr ausgiebige Beweglichkeit des Gelenkes erhalten.

Ich habe mir erlaubt, m. H., Ihnen die eben angezogenen Erfahrungen mitzutheilen, um darauf aufmerksam zu machen, welch' ein mächtiges therapeutisches Hülfsmittel die Drainage der Gelenke unter dem Schutz des Lister'schen Verbandes werden kann. Natürlich ist der letztere dabei von sehr verschiedener principieller Bedeutung, je nachdem es sich nun um acute oder chronische Gelenkeiterungen handelt. Während er bei diesen die Heilung nur beschleunigt und erleichtert, stand bei den ersteren bekanntermaassen eine rein conservative Chirurgie bisher überhaupt auf äusserst unsicheren Füssen. Sollten sich unsere Beobachtungen, die ja bisher noch wenig zahlreich sind, weiter bestätigen, so würde in Zukunft allerdings der conservativen Chirurgie ein neues grosses Terrain gewonnen sein, welches ganz besonders für die Kniegelenkeiterungen von Wichtigkeit werden würde. Die Resectionen des Knies und die Amputationen des Oberschenkels dürften dann eine sehr erwünschte Einschränkung erfahren.



XXVIII.

Zur Aetiologie der Wundkrankheiten,

nebst Versuchen über die Beziehungen der Fäulniss-Bacterien zu denselben.

Von

Dr. Leopold Landau,

Privatdocent und Assistenzarzt an der gynäkologischen Klinik zu Breslau *).

Nachdem die Frage über das Wesen der Wundfieber und der accidentellen Wundkrankheiten seit mehr denn 50 Jahren ohne sichere Entscheidung in experimenteller Weise in Angriff genommen war, trat dieselbe in jüngster Zeit mit der Läuterung unserer Ansichten über Fäulniss und Verwesung in eine neue Phase. Ohne auf eine Geschichte und Kritik auch nur der neuesten Ansichten über diesen Gegenstand einzugehen, wollen wir bloss die Art der Beweisführung und die bisherigen Methoden und auch diese nur in so weit betrachten, als dies zur Begründung der unten angeführten Versuche nöthig erscheint. — Auch bei den Wundkrankheiten, wie bei den contagiösen Infectionskrankheiten hatte die parasitäre Theorie von einem Contagium animatum die Oberhand über alle anderen, namentlich über die chemische, gewonnen. Auf Grund der Thatsache, dass Fäulniss bloss entsteht bei Anwesenheit von niedersten Organismen und auf Grund der Entdeckungen von Bacterien im Blute lebender, am Puerperalfieber und ähnlichen Wundkrankheiten Erkrankter (Coze

---

*) Vortrag, gehalten in der 4. Sitzung des III. Congresses der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie, am 11. April 1874.



und Feltz u. A.)*), denen sich bald andere anreihten und die theils in der Leiche, theils in lebenden Individuen von sehr vielen Forschern bestätigt wurden (v. Recklinghausen, Waldeyer, Klebs, Eberth, Birch-Hirschfeld, Orth, Heiberg u. A.), wurden bald von Chirurgen wie Pathologen zahlreiche Experimente angestellt, um die Bacterien für die Wundkrankheiten im Sinne der Parasitentheorie zu verwerthen. Die Krankheit erregende Ursache dieser anzunehmen wurde noch plausibler, als zu der Entdeckung von dem constanten Befunde der Bacteridien beim Milzbrand der ebenso constante und pathognostische der Spirillen beim Typhus recurrens gekommen war.

Schon Gaspard**), wohl der erste in dieser Frage bahnbrechende Experimentator, hatte gefunden, dass faulige Stoffe in die Venen eines lebenden Thieres injicirt, das klinische und anatomische Bild der Septhämie erzeugen. Seitdem hatte man durch zahllose Experimente versucht, die eigentliche Materia peccans der putriden aus dem sich zersetzenden Gewebe und Eiter auf Wunden hervorgehenden Stoffe und anderer faulender vegetabilischer oder animalischer Substanzen zu isoliren. Fast alle uns bekannten Zersetzungsproducte, die der Albuminate, Leucin, Tyrosin, Buttersäure, Baldriansäure, die des Protagons, Glycerinphosphorsäure, feste Fettsäuren, Schwefelwasserstoff, Schwefelammonium, kohlensaures Ammoniak, Extractivstoffe, complexe Stoffe, wie Sepsin, wurden, ebenso wie isolirtes Eiterserum und isolirte Eiterkörperchen, mit den widersprechendsten Erfolgen geprüft und so kamen denn endlich in letzter Zeit in das Reich derselben Betrachtungen, denen jene Bestandtheile der putriden Substanzen unterworfen worden waren, auch diejenigen, die man als die Ursache der Putrescenz selbst erkannt hatte — die Bacterien.

Und siehe da, was früher die putriden Massen in toto, was das Sepsin, das putride Gift Panum's und Hemmer's, was alter und frischer Eiter u. s. w. bewirkt hatten, thaten jetzt die Bacterien, und der Erfolg der Wirkung jener Substanzen war bloss die Folge der Anwesenheit und Mitwirkung von Bacterien.

*) Gazette médicale de Strasbourg 1869.

**) Journal de Physiologie par Magendie 1818 et 1820.



Das Räthsel war gelöst, die eigentliche Materia peccans waren die Bacterien.

Es wurden von vielen Seiten (die Anregung ging hauptsächlich von Klebs aus) die Bacterien in faulenden Flüssigkeiten isolirt (Diffusion durch Thongefässe, Abheben von Bacterienhäutchen, Auswaschen, Gefrierenlassen und andere Methoden) und mit diesem und dem Rückstande experimentirt. Die Injection isolirter Bacterien ergab, wie die Injection faulender Flüssigkeiten Septhämie, Injection des von den Bacterien befreiten Rückstandes blieb meist wirkungslos. Ebenso wie beim Menschen, fand man beim Experimental-Thier im Blute und in den Geweben Bacterien, und dies galt als der hauptsächlichste Beweis von der directen schädlichen Wirkung dieser im Organismus. Und doch lagen Gründe genug vor, der morphologischen Beweisführung allein nicht zu trauen.

Hatte doch schon Henle*), der eigentliche Begründer der Theorie eines Contagium animatum die geringe Beweiskraft unserer mikroskopischen Untersuchungen pro et contra hervorgehoben, wenn es sich um die Bestimmung von niedersten Wesen handelt. Es ist zweckmässig, den im Sinne der parasitären Theorie geschriebenen Passus hier wiederzugeben. „Umgekehrt ist auch das negative Resultat unserer Beobachtungen nicht hinreichend sicher, um eine Hypothese aufzugeben, die durch die allgemeinen Begriffe, die wir mit dem Leben verbinden, nothwendig erscheint. Es ist nicht einmal nöthig zu der Ausflucht zu greifen, dass die Organismen des Contagium für unsere optischen Hülfsmittel zu klein (oder zu blass) wären; aber wenn sie nicht bewegliche thierische Wesen, sondern Eier derselben und Keime niederer Pflanzen sind, so kenne ich kein Mittel, um dieselben von den Zellen, den Kernen oder körnigem Inhalte, wie sie in der Oberhaut, im Eiter, ja in allen Geweben und Excreten vorkommen, zu unterscheiden, wenn nicht die Art ihres Zusammenhangs oder die weitere Entwickelung derselben Aufschluss giebt.“ Henle mischte z. B. die Kügelchen, aus welchen die Botrytis Bassiana an der Oberfläche der todten Seidenraupe bei der Muscardine, und Kügelchen, aus welchen die niederen Pflanzen be-

*) Pathologische Untersuchungen. Berlin 1840. S. 43 ff.



stehen, mit Eiter, und es war hier mikroskopisch oder mikrochemisch unmöglich, einen Unterschied in diesen differenten Bestandtheilen zu erkennen. Und wie häufig mögen in letzter Zeit Verwechselungen nach beiden Richtungen hin vorgekommen sein.

Dass es sehr schwierig, ja fast unmöglich ist, Bacterien von Detritus, Fett, Lymphe u. s. w. zu differenziren, erkennen in der That ja auch die Forscher an (Klebs, Hueter, Heiberg u. A.), die jenen eine bedeutende active Rolle bei den Wundkrankheiten zuschreiben. Und wie leicht folgenreiche Täuschungen in dieser Richtung vorkommen können, beweist uns Klebs*), der selbst einmal nahe daran war, mit Lüders und Hensen Bacterien für einen normalen Bestandtheil des Blutes zu halten.

Gegen die Exactheit der oben citirten Versuche und gegen die Folgerungen daraus ist aber, abgesehen von der Unsicherheit der morphologischen Bestimmung noch der Einwand möglich, dass fast bei allen Methoden die Bacterien zu isoliren, die chemischen Eigenschaften verändert werden können, so dass man z. B. beim Experimentiren mit filtrirten Bacterien ein anderes Resultat erhält, als bei den Versuchen, in denen dieselben durch Auswaschen (Hiller)**) in ihrer Constitution verändert worden sind. Hierzu kommt aber noch der Einwand, dass in einer fauligen Flüssigkeit oder in isolirten Bacterien verschiedene Species, Fäulniss- und andere Bacterien sein können, so dass man stets im Ungewissen bleiben musste, welchen von ihnen die positive oder negative Wirkung zuzuschreiben wäre. Durfte man endlich das, was beim Experimentiren an Thieren (Hunden, Fröschen) gewonnen war, ohne Weiteres auf den verwundeten Menschen übertragen?

Zwar fehlt es nicht an Forschern, die experimentell und morphologisch die Resultate jener nicht bestätigen, die sich sogar nicht einmal von der Anwesenheit der Bacterien im Blute lebender Menschen überzeugen konnten (Billroth), aber da die Gründe auch dieser morphologischer Natur und denselben Einwänden wie die der Gegner ausgesetzt waren, war auf diesem Wege allein

*) Archiv für experimentellen Pathologie 1873. Beiträge zur Kenntniss der Micrococcen.

**) Med. Centralzeit. 1874. Nr. 1.



ein Entscheid nicht einmal darüber zu erwarten, ob wir es überhaupt mit Bacterien und wenn, ob wir es mit der Wirkung von Fäulnissbacterien bei den Wundkrankheiten zu thun haben oder nicht. Es existirt kein sicheres, untrügliches, morphologisches und mikrochemisches Reagens, das uns gestattet, Bacterien von Detritus und Fäulnissbacterien von anderen zu unterscheiden, und doch liegt letzteres so nahe — in der Fäulniss selbst. M. Traube und Gscheidlen*) waren die ersten, die dieses einfache und sichere Mittel benutzt und indem sie sich in physiologischer Beziehung die Frage stellten, wie es denn komme, dass der lebende Organismus den überall auf ihn eindringenden Fäulnissbacterien Widerstand leiste, eine einwurfsfreie und leicht zu handhabende Methode anwandten, Blut beim Thiere unter Cautelen zu gewinnen. Sie kamen bei ihren Versuchen auch für die Wundkrankheiten zu wichtigen Schlüssen. Injicirten sie nämlich bis zu einer gewissen Grenze bacterienhaltige faulende Flüssigkeit in's Blut, so faulte das diesen Thieren entnommene Blut selbst nach Monaten nicht, die Thiere blieben gesund; ein Beweis, dass die Fäulnissbacterien vernichtet waren. Ueber eine gewisse Grenze hinaus aber bewirkte die injicirte Flüssigkeit eine heftige Erkrankung der Thiere, dieselben gingen zu Grunde. Das bei Lebzeiten dieser entnommene Blut faulte**).

Hiermit war für die Wundkrankheiten aber nicht bloss, wie bisher morphologisch und klinisch, sondern auch chemisch der Beweis geliefert, dass es eine Bacterienkrankheit geben kann, und es hatte auch in dieser Beziehung die Lehre von der directen Schädlichkeit der Monaden — Traube und Gscheidlen hatten auch mit isolirten Bacterien experimentirt und dieselben Resultate, wie mit fauliger unfiltrirter Flüssigkeit erhalten, — eine neue kräftige experimentelle Stütze gewonnen. Denn nach Hueter — und er ist in dieser Beziehung bloss der am weitesten und consequentesten vorgehende Repräsentant derer, welche die Bacterien, oder wie er sie nennt, Monaden, als directe Krankheitserreger ansprechen — beruht ja fast jede Entzündung

---

*) Sitzungsberichte der vaterländischen Gesellschaft. Medicinische Section. 13. Februar 1874.

**) a. a. O. Nr. 2 und 3.

der äusseren Haut und der Schleimhäute auf dem Eindringen von Monaden, die Wundfieber aber und die accidentellen Wundkrankheiten entstehen „am allerseltensten durch ein chemisch gelöstes Irritament, eine Noxe, welche durch den Chemismus der Fäulniss entsteht, meist aber durch ein belebtes Irritament, welches durch die Monaden als Fäulniss- und Entzündungserreger repräsentirt wird (Monadaemie, diphtheritische Processe), endlich, durch ein organisches Irritament (Monaden) eine Noxe, welche in dem wesentlichsten Entzündungsproduct der Eiterkörperchen enthalten ist, d. h. die Monaden kriechen in die Eiterkörperchen, inficiren diese und durch diese das Blut und den ganzen Organismus (Pyohämie)". Ein specifisches Pyämiegift, wie es Tessier, Simpson, Roser statuiren, analog dem Typhusgift, existire nicht. Hueter's Beweise seiner Theorie sind, sowie die seiner Vorgänger (Klebs, Eberth) wesentlich morphologischer (Schüttelversuch, mikroskopische Untersuchung des Mesenteriums fiebernder Frösche), die Vorstellungen, die er über die Schädlichkeit der in's Blut eingedrungenen Monaden hat, wesentlich mechanischer Natur. So sollen nach ihm die Monaden durch Verstopfung der Capillaren die Menge des kreisenden Blutes bis über die Hälfte der Quantität verringern u. s. w. Wenn nun auch in den Schlussfolgerungen nicht so weit gehend wie Hueter, so stehen doch die meisten Forscher, Chirurgen, Gynäkologen wie Pathologen (Lister, Klebs u. A.) auf dem Standpunkt, dass sie glauben, ein Eindringen der Bacterien von eiternden Wunden aus in den Kreislauf erzeuge in leichten Fällen ein einfaches Wundfieber, in schwereren Septhämie, Pyohämie, bösartiges Puerperalfieber. Und es liegt in der That nach den oben erwähnten Versuchen von M. Traube und Gscheidlen nahe, anzunehmen, dass, analog der künstlichen Erzeugung einer leichten oder schweren Bacterienkrankheit je nach der Menge der injicirten Bacterien, die natürliche Resorption der sich stets in grösserer oder geringerer Menge auf eiternden Wunden aufhaltenden Bacterien bald ein einfaches Wundfieber, bald durch Affection der Eiterkörperchen eine Pyohämie, bald eine Septhämie bewirken kann. Die Aetiologie der Fäulniss sowie der Wundfieber wäre somit auf dasselbe directe ursächliche Moment zu beziehen. Schon



Henle*) hatte sich gegen den alten Glaubenssatz ausgesprochen, dass die Lebenskraft der Fäulniss entgegenwirke und im lebenden Körper keine Fäulniss stattfinde. So sei ein Beispiel von localer Fäulniss der Hospitalbrand, so „zeige das Blut bei hohen Graden miasmatisch contagiöser Krankheiten dieselben physikalischen und chemischen Eigenschaften wie bei der Fäulniss.“ Henle sagt ferner schon 1840, was nachträglich oft bestritten, jetzt aber nach unendlichen Versuchen als bewiesen anzusehen ist: „Fäulniss ist Zersetzung todter organischer Substanz durch organische Wesen, welche sich auf Kosten derselben ernähren und wenn es zugegeben werden muss, dass aus der Substanz des lebenden Körpers fremde Organismen sich ernähren und dieselbe assimiliren können, so wird man auch die Möglichkeit der Fäulniss im lebenden Körper zugestehen. Man kann sagen: während bei der gewöhnlichen Fäulniss die Infusorien bereits getödtete organische Materie zersetzen, so wird diese zugleich getödtet und zersetzt durch die contagiösen Parasiten.“

Für die Septhämie speciell deutet ja der Name schon an, was man sich unter dem Wesen dieser Krankheit vorgestellt hat und theilweise noch vorstellt, und es hatten, als die Bacterien als Fäulnisserreger noch nicht so sicher constatirt waren, als jetzt, makroskopisch-chemische Untersuchungen ergeben**), „dass das aus dem lebenden Körper schwer septisch Erkrankter entleerte Blut nicht, oder nur unvollkommen zu einer schmierigen, theerähnlichen Masse gerinnt, eine dunkelbraune schmutzige Farbe hat, sich nicht mehr an der Luft röthet, Ammoniak oder Schwefelwasserstoffgas entwickelt, kurz alle Symptome faulenden Blutes zeigt.“

Was lag nun bei dem jetzigen Stande unserer Kenntniss über die Fäulniss und nach den Entdeckungen der Bacterien bei Erkrankten und in der Leiche näher und was war einfacher und durchsichtiger, als den Krankheitsprocess von dem Eindringen dieser Individuen in den Organismus abzuleiten?

Von der nicht zwingenden Beweiskraft der bisherigen Expe-

*) a. a. O. S. 21 ff.

**) Vogel in Virchow's Handbuch der speciellen Pathologie. 1854. Bd. I. S. 454.

rimente an Thieren und der Beobachtungen am Menschen, sowie der Raisonnements a priori überzeugt, nahm ich die Frage von Neuem und zwar beim Menschen in Angriff, ob Fäulnissbacterien die directe Ursache der Wundfieber und der sogenannten accidentellen Wundkrankheiten, oder vielleicht bloss der ersteren, letztere Folge von specifischen Bacterien wären, und suchte zunächst die Cardinalfrage zu beantworten: kommen denn Fäulnissbacterien im Organismus eines Wundfieberkranken Menschen vor? Eine Entscheidung versuchte ich nicht in morphologischer Beziehung allein zu liefern.

Versuche an Menschen mit einfachem Wundfieber, Septhämie, Pyohämie, Puerperalfieber, Diphtheritis u. s. w., denen man unter Cautelen Blut entzog und wobei man beobachtete, ob Fäulniss eintrete oder nicht, mussten, wie mir schien, die Frage endgültig entscheiden, ob Fäulnissbacterien die directe Ursache dieser Krankheiten seien. Denn es stand fest, dass 1) Blut vom normalen Thiere, in desinficirten Röhren aufgefangen, nie fault (Schwann, van den Broek u. A.);

2) Blut vom normalen Thiere in nicht desinficirten Röhren aufgefangen meist bald, aber jedenfalls in früherer oder späterer Zeit ebenso fault, wie normales Blut in desinficirten Röhrchen, dem bloss eine minimale Quantität bacterienhaltiger Flüssigkeit zugesetzt wird;

3) Blut eines Thieres, dem bei Lebzeiten über eine gewisse Quantität hinaus faulende Flüssigkeit injicirt und das bald darauf oder nach 24—48 Stunden in desinficirten Röhrchen aufgefangen war, fault (Traube-Gscheidlen);

4) Blut eines Thieres, dem bloss so wenig bacterienhaltige Flüssigkeit injicirt war, dass es gesund blieb, in desinficirten Röhrchen aufgefangen nie fault (Traube-Gscheidlen).

Ehe wir diese Versuche folgen lassen, noch ein Paar Worte über die bei diesen angewandte Methode. Dieselbe ist im Wesentlichen die von M. Traube und Gscheidlen *) bei

*) Vgl. die Beschreibung des Traube-Gscheidlen'schen Verfahrens im Original.

Ich hatte mir schon im April 1873 die gestellten Fragen auf dieselbe Weise zu beantworten vorgenommen, aber die complicirte und dabei nicht ganz



ihren Versuchen angewandte. Sie wäre aber ohne Weiteres nicht auf den Menschen übertragbar gewesen, wenn ich dieselbe nicht modificirt und vereinfacht hätte, indem ich fand, dass man die Glasröhrchen beim Menschen weder mit der Venenwand noch mit der Haut in Berührung zu bringen braucht.

Bei den zum Versuche dienenden Individuen — meist wurden solche Fälle gewählt, wo die Obduction die Diagnose erhärtete — wurde nun, nachdem die Haut und Instrumente sorgfältig desinficirt worden waren, ein Aderlass gemacht, dann die zugeschmolzene Spitze eines durch Glühen desinficirten Röhrchens abgebrochen und das untere Ende in einer geringen Entfernung von der Aderlasswunde gehalten. Ist die vis a tergo bloss einigermaassen stark, so kann jede Berührung des Röhrchens mit der Haut oder der Venenwand — auf letztere hat man selbstverständlich beim Experimentalthier nicht zu achten — vermieden werden. Das Blut strömt selbst in grösserer Entfernung spontan, ohne aspirirt zu werden, in das Röhrchen. Ist dasselbe bis zu einer gewissen Höhe gefüllt, so hält man, um das Auslaufen des Blutes zu verhindern, das obere Ende mit einem Finger zu und versiegelt das untere. Die Röhrchen werden dann am besten in Reagensgläschen vertical aufgehoben. Die Untersuchung bezieht sich einmal auf das äussere makroskopische Aussehen des Blutes — sehr schnell lernt man an der rothvioletten Färbung faules und an der rubinrothen normales Blut unterscheiden —, dann werden die einzelnen Röhrchen (es wurden von jedem Individuum immer mehrere Blutproben genommen) nach verschieden langer Zeit durch Abbrechen geöffnet und das Blut in chemischer und morphologischer Beziehung untersucht. Die

---

exacte Art und Weise Blut beim Menschen zu gewinnen, hatte mich abgehalten, die Frage in energischer Weise in Angriff zu nehmen. Als ich im Sommer 1873 bei den Versuchen Traube-Gscheidlen's im physiologischen Laboratorium die von diesen gefundene zweckmässige Methode, beim Thier Blut unter Cautelen zu gewinnen kennen gelernt hatte, übertrug ich dieselbe in modificirter Weise auf den Menschen. Es fehlte mir aber damals das Material, und so gewann ich bloss im Juni 1873 zwei Röhrchen von einer Puerperalfieberkranken auf der geburtshilflichen Abtheilung. Erst im Beginn dieses Jahres stand mir durch die Liebenswürdigkeit mehrerer Collegen reichliches Material zur Disposition. Ich kann nicht umhin, allen diesen meinen Dank hier auszusprechen.



Prüfung mit Lakmuspapier auf Ammoniak und der Geruch geben stets mit der grössten Sicherheit an, ob Fäulniss eingetreten sei, oder nicht. Der Schwerpunkt lag mehr in dieser, als in der morphologischen Untersuchung, bei der es in der That namentlich bei der Untersuchung festen dunklen Fibrins fast unmöglich ist, mit Sicherheit zu behaupten, dass sich niederste Organismen nicht darin befinden.

Es ist bei diesen Untersuchungen sehr zweckmässig, sich Controlpräparate mit entschieden faulem und normalem Blute zurecht zu halten. In der Versuchsreihe A. prüften wir das Blut bei folgenden Krankheiten:

A.

I. Endocolpitis, Endometritis, Endocystitis diphtheritica, Metastatische Pyohämie.

Meier, Kl. Geb. Journal 1873—74. Nr. 137. Obd. Journ. Nr. 130, 24 Jahre alt, I. Para, nach dreitägiger Geburtsarbeit mittelst Forceps entbunden. 20. Februar Tod nach exquisiter localer Diphtheritis unter den Erscheinungen der Pyohämie. 21. Februar. Obduction (Path. Inst.) bestätigt die Diagnose. Metastatische Abscesse, grosse Milz u. s. w. 1a. 17. Februar. Venaesectio der linken Mediana, 1 Röhrchen 25 Ctm., Blutsäule 14 Ctm. lang; schnelle Gerinnung. — 3. März. Centrales dunkelrothes, an der Spitze purpurrothes Gerinnsel, umgeben von einer leicht gelblichen klaren Serumhülle. — 17. März. Das Gerinnsel oben in grösserer Ausdehnung purpurroth entfärbt; Serumhülle bei durchfallendem Lichte prächtig rubinroth, klar. — 28. März. Das Röhrchen wird geöffnet. Anwesend Herr Dr. Buchwald. Keine Spur von Geruch. Schwach alkalische Reaction. Das feste Gerinnsel und Serum in ein Uhrschälchen, darüber ein zweites mit einem Streifen rothen Lackmuspapiers. Selbst bis zur vollständigen Verdunstung, 2. April, keine Ammoniakentwickelung. — Die mikroskopische Untersuchung zerzupfter Fibrinstückchen sowie die des Serum zeigte keinen Unterschied von dem normalen frisch aus der Ader gelassenen Blute. Rothe Blutkörperchen vorzüglich erhalten.

1b. und 1c. 20. Februar. Venaesection eine Stunde ante mortem in agone. Vena med. dextr. — Die vis a tergo so gering, dass Blut aus der geöffneten Vene aspirirt werden muss. Dabei kommen beide Röhrchen mit der Haut in Berührung. Blutsäule in 1c. nicht sehr hoch. — 28. Februar. Der dunkle centrale 6 Ctm. lange Fibrincylinder in 1b. wird umgeben und 2 Ctm. hoch überragt von trübem, gelblich violettem Serum und ist mit einem opaken Häutchen bedeckt. Das Röhrchen ist 20 Ctm. lang. Am unteren Ende des Wattepfropfes eingetrocknetes Blut (unvorsichtiges Aspiriren?). 1c. Serum von derselben Beschaffenheit wie in 1b. — 17. März. 1b. zeigt rothviolettes Serum, Gerinnsel wie am 28. Februar. Es wird geöffnet. Fauliger Geruch. Unbestimmte Reac-



tion. Rothes Lackmuspapier wird schnell im Uhrgläschen gebläut; also deutliche Ammoniakreaction. Unter dem Mikroskop zeigen Serum wie zerquetschte Fibrinstückchen lebhaft schwärmende Coccen und Bacterien. Detritus, zackige rothe Blutkörperchen. — 1c. zeigt mikroskopisch dasselbe Verhalten; die Prüfung auf Ammoniak ergiebt schwache Bläuung. Die Blutmenge ist hier so gering, dass der Geruch nicht bestimmt werden kann.

1d. 21. Februar. 18 Stunden post mortem aus der Vena saphena dextra unter Cautelen Blut in desinficirtes Röhrchen aspirirt. Dasselbe ist ziemlich flüssig und gerinnt langsam. — 3. März. Zwei dunkle Gerinnsel von geringer Höhe, die durch eine dunkelviolette Flüssigkeitsschicht getrennt sind. — 17. März. Gleichmässig gefärbte dunkelviolette dickliche Masse. Fauliger Geruch, alkalische Reaction, starke Ammoniakentwickelung. Kugel- und Stäbchenbacterien.

2. Septhämie.

E. Kühn (Hospital der barmherzigen Brüder, Herr Sanitätsrath Dr. Paul). Frost-Gangrän der Zehen beider Füsse. — 9. Februar. Amputation des rechten Fusses nach Chopart. Zehen des linken Fusses stossen sich spontan ab. Die Anfangs gut aussehende Wunde rechts fing bald an zu jauchen. K. wird apathisch, nach einem Initialschüttelfroste bleibt die Temperatur zwischen 40,0 und 41,0. — 24. Februar, Tod. — 25. Februar. Obduction Herr Dr. Hecke, Jauchiger aashaft stinkender Eiter, der sich von der rechten Amputationswunde bis zur Mitte des Unterschenkels unter der tiefen Musculatur hin erstreckt. Trübung der Unterleibsdrüsen, schlaffes Herz, grosse Milz u. s. w. Befund sonst negativ. Im Eiter Bacterien.

2 a, b, c. 21. Februar. Temp. 40,1. Venaesectio an linker Mediana. Drei gute Röhrchen von 19 Ctm. Länge bis zur Mitte gefüllt bei 2b. und c; bei 2a. 14 Ctm. lang. — 3. März. 2a. Centrales Blutgerinnsel von dunkelrother Farbe, an der Spitze beginnt es sich purpurroth zu entfärben; die periphere Serumhülle klar, durchsichtig, schwach gelblich, nirgends Deposita von rothen Blutkörperchen.

2b. und c. ebenso. 17. März. In den 3 Röhrchen mehr Serum ausgeschwitzt, dasselbe ist röthlich, klar, durchsichtig. — 22. März. 3c. Blut sieht aus wie frisches Aderlassblut, nur ist das Serum schwach rubinroth, aber klar. 3c. wird geöffnet. Keine Spur von Geruch. Schwach alkalische Reaction. Gerinnsel und Serum in ein Uhrgläschen, darüber ein anderes, wohl gereinigtes. Selbst bis zum vollständigen Eintrocknen des Blutes (26. März) keine Ammoniakentwickelung. — Die mikroskopische Prüfung des Serums sowie zerzupftes und gequetschtes Fibrinstückchen (Hartnack Oc. 3 und 4. Obj. 7 und 8) zeigt die Form der rothen Blutkörperchen vollständig erhalten, dieselben blass. In einem Fibrin-Präparat spirillenähnliche sich lebhaft bewegende Elemente. — 28. März. 1a. und 1b. Klare hellrubinrothe Serumhülle um das centrale sich von der Spitze ab entfärbende Gerinnsel. Deposita von Blutkörperchen am Boden. Serum ist ein wenig verdunstet und ragt nicht mehr bis zur Höhe des Gerinnsels. — 4. April. 1b. wird geöffnet, keine Spur von Fäulniss, weder Geruch



noch Ammoniakentwickelung bis zum vollständigen Eintrocknen. — 15. April. 1a. Ist mehrfach transportirt und geschüttelt worden, wird, um Verdunstung zu verhüten, am oberen Ende versiegelt. Es sieht makroskopisch wie normales Blut aus (Controlpräparate), Gerinnsel bis unter das oberste Dritttheil purpurroth entfärbt, Serum nicht mehr bis zur Höhe derselben ragend, dunkelrubinroth, durchaus klar, am Boden Deposita von rothen Blutkörperchen.

3. Metastatische (embolische) Pyohämie.

G. Günther, 58 Jahre alt, Hospital der barmherzigen Brüder, Herr Sanitätsrath Dr. Paul. — 3. Februar. Exarticulation des zerquetschten Mittelfingers rechter Hand. Sehr guter Verlauf an der Wunde. Gutes fieberfreies Allgemeinbefinden. — 16. Februar. Es hat sich am Handrücken längs der Sehnen ein Abscess gebildet, der eröffnet wird. — 21. Februar. Zweiter Abscess am Handrücken eröffnet. Bald darauf ein halbstündiger Schüttelfrost. — 22. und 23. Februar. Je zwei Schüttelfröste. Angstgefühl zunehmender. — An der Wunde dicklicher nicht besonders übelriechender Eiter. — 24. Februar. Intensiver Icterus, Schüttelfröste. — 25. Februar. Pneumonie. — 26. Februar. Tod. — Obduction 11 Stunden post mortem, Herr Dr. Hecke. Gelbfärbung, jauchig thrombosirte Venen auf dem Handrücken. Metastatische Abscesse in den Lungen, septische exsudative Pleuritis rechts; frischer Milzinfarct, zahlreiche frische Abscesse in der Leber. — Die mikroskopische Untersuchung des Eiters in den Leberabscessen (Hr. Dr. v. Fragstein, Assistent am pathologisch-anatomischen Institut) zeigt Zoogloeahaufen. Von der mikroskopischen Untersuchung der anderen Organe nichts bekannt. — 25. Februar. Venaesectio an linker Mediana, 3 Röhrchen. In 3a und 3b strömt das Blut spontan. In 3c muss, da der Venenstrahl sehr schwach, von der Wunde aus aspirirt werden. Hierbei wird Luft aspirirt, die in dem sehr rasch gerinnenden Blute in der Form von mehreren perlschnurartigen Bläschen in's Gerinnsel eingeschlossen sichtbar bleibt. Das Blut wird hier hellroth arteriell, während die Farbe in 3a und 3b tief dunkelroth ist. — 26. Februar. Aus der Leiche in desinficirtes Röhrchen: 3d pleuritische Flüssigkeit aspirirt.

3a. 3. März. Dunkeles Gerinnsel mit oberem Speckhautgerinnsel, das 1 Ctm. lang bald nach dem Auffangen des Blutes sich gebildet hatte (Schwere der Blutkörperchen oder langsame Gerinnung?). Das Gerinnsel füllt fast die ganze Hülle des Röhrchens aus, doch ist eine lineäre Hülle Serum um dasselbe zu erkennen, dasselbe ist wasserhell klar. — 7. März. Drei Schichten sind deutlich zu erkennen; dunkelrothes 6 Ctm. langes und 1 Ctm. breites speckhäutiges Gerinnsel umgeben von einer deutlichen jetzt stärkeren wasserhellen klaren Serumhülle. — 12. März. St. id. Serumhülle gelblich aber klar. — 28. März. Serumhülle vermehrt hellrubinroth. — 5. April. Serumhülle dunkler rubinroth, aber klar, das Speckhautgerinnsel von derselben Farbe wie das Serum, der übrige Theil des Gerinnsels dunkelroth. — 7. April. Das Röhrchen wird aus Versehen an der Spitze abgebrochen, so dass es mit freier Mündung mit der Luft communicirt. Es wird mehrfach transportirt. — 13. April. Untersuchung desselben. Anwesend die Herren DDr. Weigert und Buchwald. Serum dunkel



rubinroth, klar. Gerinnsel in oberer Hälfte purpurroth, in unterer tief dunkelroth. Keine Spur von Geruch. Schwach alkalische Reaction. Keine Ammoniakentwickelung bis zur vollständigsten Eintrocknung durch Verdunstung. — Die mikroskopische Untersuchung (4 : 8) zeigte in mehreren Präparaten deutliche, sich bewegende Stäbchen- und Kugelbacterien. Blutkörperchen wie von frischem Blute wohl erhalten. Das Speckhautgerinnsel ist mit Farbstoff vollständig imbibirt, durch Auswaschen erhält man die weisse zähe Masse wieder.

3b. 3. März. Nicht so viel Blut wie bei 3a, der mikroskopische Befund ebenso. — 5. April. Starke Verdunstung, Serum dunkel rubinroth, wird geöffnet; alkalische Reaction; keine Ammoniakentwickelung. Mikroskopische Untersuchung bei schlechtem Licht, also werthlos.

3c. 3. März. Hellroth gefärbtes Gerinnsel. Die mit aspirirte Luft ist als eine vierfache parallele perlschnurartig aneinander gereihte Bläschenreihe längs des Röhrchens im Gerinnsel eingeschlossen, an der Glaswand zu erkennen. Wenig aber klares Serum. Das Gerinnsel füllt fast das ganze Innere des Röhrchens aus. — 10. März. Untersuchung mit Herrn Dr. M. Traube*). Makroskopischer Befund wie unter dem 3. März. — Das Röhrchen wird geöffnet, keine Spur von Geruch; schwach alkalische Reaction, Blut sieht wie frischgelassenes Aderlassblut aus. Keine Ammoniakentwickelung bis zur vollständigen Eintrocknung durch Verdunstung (13. März). — Die mikroskopische Untersuchung (4 : 7, 4 : 8) zeigte nirgends im Serum fremde Beimengungen; Blutkörperchen wohl erhalten. Die Untersuchung des Fibrins ist wegen des Farbstoffs äusserst schwierig; in einigen Präparaten sich lebhaft bewegende Kugel- und Stäbchenbacterien. Leider wurde die mikroskopische Untersuchung dieser Blutprobe nicht vollständig zu Ende geführt.

3d. 3. März. Dunkle undurchsichtige Masse, geringe dickliche, violettrothe Flüssigkeitsschicht darüber. — 13. März. Röhrchen geöffnet. Ekelhafter Fäulnissgeruch; alkalische Reaction; schnelle Ammoniakentwickelung. Mikroskopische Bacterien von Stäbchen- und Kugelform, ausserdem erblickt man deutlich (4 : 8) feine sich lebhaft nach drei Richtungen hin bewegende Spirillen.

4. Metastatische Pyohämie.

Joseph Englisch, 48 Jahre alt, Hospital der barmherzigen Brüder. — Tiefe intermusculäre Phlegmone am linken Oberarm. — 29. Januar. Tiefe Incisionen. Reichlicher Eiterabfluss. Lebhaftes Fieber. — 4. Februar. Abermalige Incision, da die Schwellung und Infiltration kaum abgenommen. — 5. Februar. Geringe Abnahme der Schwellung. — 16. Februar. Sondirung wegen Verdachts einer Knochenaffection. — 22. Februar. Zwei Schüttelfröste; Arm diffus geschwollen, reichlich dünner Eiter. — 23. Februar. Schüttelfröste, Durchfall, benommenes Sensorium. Unter diesen Erscheinungen am 28. Februar Tod. — Obduction

*) Ich legte gerade auf diese Blutprobe sehr viel Werth, weil die hier mit aspirirte Luft für das Fortkommen der event. im Blute vorhandenen Fäulnissbacterien ein sehr günstiges Moment abgeben musste.




11 Stunden post mortem. Dr. Hecke. Metastatische Abscesse in beiden Lungen; Milztumor; rechtsseitige septische exsudative Pleuritis, missfarbiges Aussehen der Incisionswunden und der Venenthromben; Follicularschwellung im Darm; in den Nieren verdächtige gelbe Streifung, die sich unter dem Mikroskop als Bacterienhaufen erweist. — 26. Februar. Venaesectio. Vier Röhrchen 4a – d.

4a. 3. März. 11 Ctm. hohe Blutsäule; centrales Gerinnsel, am oberen Ende purpur-, im unteren Theile tief dunkelroth gefärbt; umgeben ist dasselbe von einer hellen, klaren, leicht gelblich tingirten Serumhülle. (Gleichzeitig aufgestelltes Blut eines gesunden Kaninchens in desinficirten Röhrchen aufgefangen und mit einer bacterienhaltigen Flüssigkeit berührt, zeigt ein tief violettes, schmutzigroth gefärbtes Serum.) — 22. März. Oben purpurrothes, fast dunkelrothes Gerinnsel. Schwach rubinrothe klare Serumhülle. Deposita von Blutkörperchen im Grunde des Röhrchens. Wird geöffnet. Die Masse ist gänzlich geruchlos. Schwach alkalische Reaction. Keine Ammoniakentwickelung bis zur vollständigen Eintrocknung. Rothe Blutkörperchen wohl erhalten; in jedem Präparat eine Anzahl feinster, undurchsichtiger, bewegungsloser Pünktchen (Farbstoff?).

4b. 3. März wie 4a. – 22. März. Klare rubinrothe Serumhülle um das dunkle centrale Gerinnsel. -- 5. April. Bis fast auf den Boden purpurroth entfärbtes Gerinnsel, umgeben von einer prächtig rubinrothen, durchaus klaren Serumhülle, cfr. 4c. — 15. April. St. id. Serum dunkler, aber klar. Wird zu weiteren Versuchen conservirt und, um Verdunstung zu verhüten, versiegelt.

4c. 3. März. Dunkles Gerinnsel, oben purpurroth. Klare hellgelbe Serumhülle von geringem Umfang. — 22. März. Blutmasse gleichmässig dunkel rubinroth gefärbt, dickflüssig; man kann mit Mühe Serumhülle und Gerinnsel unterscheiden. — 5. April. Starke Verdunstung. Blutmasse gleichmässig tief dunkelroth gefärbt; besondere Serumhülle nicht zu erkennen. cf. 4b. Man beachte das auffällig verschiedene makroskopische Verhalten. Blut einer Eclamptischen vom 17. Februar bietet dasselbe makroskopische Verhalten wie 4c, dasselbe wird geöffnet. Keine Fäulniss.

4d. 28. März. Röhrchen wird oben abgebrochen. Serum dunkelrubinroth. Dunkles Gerinnsel. — 5. April. Untersuchung des Blutes. Kein Geruch. Schwache alkalische Reaction. Keine Ammoniakentwickelung bis zu völliger Verdunstung. Mikroskopisch fremde Organismen nicht mit Sicherheit nachzuweisen. — Wohl erhaltene rothe Blutkörperchen.

5. Frost-Gangrän, Wundfieber, Tetanus.

Robert Nowack, 46 Jahre alt, im Hospital der barmherzigen Brüder. Frost-Gangrän beider Zehen. Demarcation wird abgewartet. Mässiges Wundfieber. — 27. Februar. Trismus, bald Tetanus. — 1. März. Tod. — 2. März. Obduction Herr Dr. Hecke. Negativer Befund. – 26. Februar. Venaesection an linker Mediana, 5a—e. — 2. März. 5f. Blut in desinficirtes Röhrchen, 16 Stunden post mortem aus Vena lienalis, 5g. aus Vena cava ascendens.

5a. 28. Februar. Gutes Röhrchen. Blut gerinnt schnell. — 3. März. 8 Ctm.



hohe Blutsäule; oben hell, unten dunkelrothes Gerinnsel, ¼ Ctm. über und um denselben helles klares Serum. — 9. März. Serum immer noch wasserhell, klar. 28. März. Serum hell rubinroth, Gerinnsel oben purpurroth entfärbt. — 15. April. Röhrchen mehrfach transportirt. Gerinnsel ist oben nicht mehr wandständig, sondern nach dem Boden zu gesunken, so dass es in einer Länge von 6 Ctm. das Lumen des Röhrchens fast vollständig ausfüllt; in geringer Schicht um dasselbe und 2 Ctm. über demselben dunkelrubinrothes Serum. Röhrchen wird geöffnet. Blutmasse völlig geruchlos. Schwache alkalische Reaction. Blutkörperchen wohl erhalten. Keine fremden Elemente. Bis zu völliger Verdunstung keine Ammoniakentwickelung.

5b. 28. Februar. Von der Hautwunde aspirirt; das untere Ende des Röhrchens kam dabei mit einem Schwamm in Berührung, bevor es zugesiegelt wurde, ausserdem wurde Luft mit aspirirt. — 3. März. Drei durch Luft getrennte kleine Blutsäulen; Serum stärker tingirt wie bei 5a, am unteren Ende deutlich violettroth, oben rubinroth gefärbt. — 9. März. Auch oben violettrothe Färbung. — 28. März. St. id. Das Röhrchen wird geöffnet. Fauliger ekelhafter Geruch. Sehr schnell wird Lackmuspapier im Uhrschälchen gebläut. Die mikroskopische Untersuchung zeigt zahllose lebhaft schwärmende Bacterien.

5c. 28. Februar. Wenig Blut, aber ohne Verunreinigung gewonnen. — 3. März. Verhält sich wie 5a. — 28. März. Dunkles Gerinnsel, umgeben von rubinrothem Serum, das aber einen Stich in's Violette hat. Wird geöffnet. Kein Geruch. Schwache alkalische Reaction. Kein Ammoniak, vollständig normales Verhalten, auch unter dem Mikroskop fremde Organismen nicht zu erkennen.

5d. 28. Februar. Aus der nicht desinficirten Aderlassschaale wird nach kurzer Zeit Blut in das desinficirte Röhrchen 5d. aspirirt. — 3. März. Gerinnsel am Boden, darüber röthliches nicht ganz klares Serum. — 9. März. Serum schwach, violett gefärbt und trübe. — 5. April. Wird geöffnet; intensiver Fäulnissgeruch; schnelle Ammoniakentwicklung, schwache alkalische Reaction, zahllose Bacterien in lebhafter Bewegung.

5e. 28. Februar. Aus der Hautwunde aspirirt. Dabei kommt eine geringe Quantität gewöhnlichen Wassers in's Röhrchen. — 3. März. Dunkles Gerinnsel, Flüssigkeit fast ganz verdunstet. — 28. März. Kein Serum zu erkennen, reichliches Gerinnsel, wird geöffnet. — Fauliger Geruch; schwach alkalische Reaction, Ammoniakentwickelung; lebhaft sich bewegende Bacterien.

5f. 3. März. Gerinnsel am Boden, darüber röthliches trübes Serum. — 13. März. Die Masse so stark eingetrocknet, dass sich schwer durch den Geruch entscheiden lässt, ob dieselbe fault.

5g. 9. März. Schmutzig rothe Flüssigkeit. — 13. März. Schmutzig rothes Serum über dem am Boden haftenden Gerinnsel. Fauliger Geruch. Alkalische Reaction. Schnelle Ammoniakentwickelung, Zahllose Bacterien in Bewegung.

6. Endometritis diphtheritica.

Eichler, 22 Jahre alt, in der gynäkologischen Klinik am 14. März leicht und spontan entbunden, am 16. März mit Schüttelfrost erkrankt, am 22. März todt. — 23. März. Obduction ergiebt eine Verjauchung des retroperitonealen Zellgewe-



bes. — 20. März. Venaesection an linker Mediana, 6a—e. — 22. März. In Agone kurz vor dem Tode Blut aus einer geöffneten Vene aspirirt. Dabei kommt das untere Ende des desinficirten Röhrchens 6f mit der nicht gereinigten Haut mehrfach in Berührung. — 23. März. 16 Stunden post mortem unter Cautelen aus der geöffneten Bauchhöhle Exsudat in desinficirtes Röhrchen aspirirt, 6g.

6a. 28. März. Dunkles Gerinnsel, hellgelbes klares Serum. — 5. April. Serum hell, rubinroth, klar. — 15. April. Das Blut im Röhrchen war durch Abbrechen des oberen Endes seit dem 7. April mit der äusseren Luft in Communication. — Serum dunkelroth, nicht trübe. 6a wird geöffnet, reagirt schwach alkalisch, kein Ammoniak, kein Geruch, wohl erhaltene rothe Blutkörperchen; mikroskopisch keine fremden Elemente.

6b. 5. April. Rubinrothes klares Serum um das oben entfärbte dunkle Gerinnsel. Die chemische und mikroskopische Untersuchung ergiebt keine Spur von Fäulniss.

6c und 6d. 15. April. Serum dunkelroth, klar, ziemlich stark verdunstet. Wird zu weiteren Untersuchungen conservirt und versiegelt.

6e. 22. März. Das Blut war längere Zeit nach dem Aderlass aus der Aderlassschale, nachdem sich schon Serum ausgeschieden hatte, ohne Cautelen in ein desinficirtes Röhrchen aspirirt worden. — 5. April. Untersuchung ergiebt alle Zeichen von Fäulniss.

6f. 5. April. Trübes gelbrothes Serum um das tiefdunkle Gerinnsel — Wird geöffnet. Schwacher Fäulnissgeruch, deutliche Ammoniakreaction. Die mikroskopische Untersuchung zeigt zahllose schwärmende Stäbchen- und Kugelbacterien.

6g. 15. April. Weisses Sediment; wasserklares durchsichtiges Serum. Wird geöffnet. Keine Spur irgend eines Geruchs, neutrale Reaction. Keine Spur von Ammoniak. Die mikroskopische Untersuchung des Serums ergiebt fast gar keine Formelemente; keine fremden Organismen. Im Sediment massenhaft weisse Blutkörperchen ebenso wie spärliche rothe wohl erhalten und Detritus.

Recapituliren wir nun die Thatsachen, die sich aus den hier veröffentlichten Versuchen dieser Reihe ergeben, so sehen wir, dass das Blut von Wundfieberkranken, Septhämischen, Pyohämischen, so oft es unter Cautelen aufgefangen war, wie es theoretisch nach der allgemeinen Annahme, nach den Beobachtungen Vogel's, nach den Traube-Gscheidlen'schen Versuchen, nach der Theorie von Klebs, Hueter und der einen Beobachtung von Klebs nicht zu erwarten war, nach Wochen, ja Monaten nicht in Fäulniss überging, dass das Blut aber fast regelmässig sich zersetzte, wenn die Röhrchen oder das Blut mit fremden, nicht desinficirten Gegenständen, Schwamm, Wasser u. s. w. in Berührung kamen, z. B. 5b. In beiden Fällen hatte die Temperatur des Zimmers oder des Brütofens auf das Resultat keinen Einfluss.



Ob das von den agonisirenden 1 und 6 gewonnene Blut in Fäulniss überging, weil es nicht ganz rein aufgefangen war, bleibt vorläufig dahingestellt, ebenso wollen wir hier auf die in morphologischer Beziehung gefundenen Thatsachen kein besonderes Gewicht legen, obgleich der Fund von niedersten Organismen bei dem einen Fall 3 ein sehr bemerkenswerther ist.

War nun auch mit Sicherheit die Anwesenheit von Fäulnissbacterien im Blute lebender, von sog. einfachen und accidentellen Wundkrankheiten Befallener auszuschliessen, so war mit obigen Versuchen die Nichtanwesenheit von specifischen Bacterien bei der einen oder anderen Wundkrankheit um so weniger ausgeschlossen, als auch uns in einigen Präparaten niederste Organismen vorgekommen waren. Bejaht musste aber diese Frage dann werden, wenn es erwiesen war, dass auch specifische Krankheit erregende niedere Organismen Fäulniss bewirken. Diese Vermuthung war nicht von der Hand zu weisen; hatte doch Henle den Unterschied zwischen den gewöhnlichen Fäulniss-Infusorien und den contagiösen Parasiten dahin präcisirt, dass jene bloss im Stande wären, bereits getödtete organische Materie zu zersetzen, diese aber organische Materie zugleich zu tödten und zu zersetzen, und Birch-Hirschfeld*) gefunden, dass das Blut lebender am Typhus abdominalis Erkrankter faule. Um diese Frage zu erledigen, stellte ich eine zweite auch für die Theorie der Fäulniss interessante Versuchsreihe B. an mit solchem Blute, bei dem die Anwesenheit specifischer Bacterien erwiesen (Typhus recurrens) oder bloss angenommen ist (Typhus abdominalis, Masern, Scharlach, Pocken).

B.

1. Typhus recurrens.

W. Wagner, 20 Jahre alt. Vor einem Jahre an Variola gelitten. Erster Recurrensanfall vom 20. Februar ab. Der zweite beginnt am 5. März. Reception im Allerheiligen-Hospital, Abtheilung des Herrn Dr. V. Friedländer. — 9. März. Abends Temperatur 40,5. Mikroskopische Untersuchung (Herren DDr. Weigert und Lichtheim. Hartnack 4,9, Immersion) zeigt zahlreich sich lebhaft bewegende Spirillen, 4 Röhrchen 1 a—d.

---

*) Berichte der Wiesbadener Naturforscher-Versammlung. S. 140. Untersuchungen zur Pathologie des Typhus abdominalis



1a. 12. März. Dunkles, oben purpurrothes Gerinnsel, umgeben von einer dünnen Schicht wasserhellen Serums. — 5. April. Serumschicht rubinroth gefärbt. Wird geöffnet. Ist gänzlich geruchlos. Schwache alkalische Reaction. Bis zur vollständigen Eintrocknung zwischen zwei Uhrschälchen keine Ammoniakentwickelung. Rothe Blutkörperchen ausgezeichnet erhalten. Man gewahrte bei der sorgfältigsten mikroskopischen Untersuchung weder im Serum, noch in zerzupften Fibrinstückchen Spirillen, noch sonst irgend welche niedere Organismen.

1b. 10. bis 13. März im Brutofen bei einer Temperatur von 40° C. — 14. April. Serum mehr tingirt wie in anderen Röhrchen, aber klar und durchsichtig. Gerinnsel in grösserer Ausdehnung von der Spitze ab purpurroth entfärbt. — 15. April. Serum dunkelroth tingirt, wird geöffnet; keine Spur von Geruch; alkalische Reaction; keine Ammoniakentwickelung. Auch hier bei der sorgfältigsten mikroskopischen Untersuchung keine fremden Elemente wahrzunehmen.

1c und d. 15. April. Zeigen makroskopisch ein gutes Aussehen, durchaus klares dunkelrothes Serum. Gerinnsel im oberen Dritttheil dunkelroth entfärbt, werden versiegelt; 1d hat gleichfalls vom 10. bis 13. März im Brütofen gestanden.

2. Typhus abdominalis.

Siebenhaar, 20 Jahre alt, erkrankt den 4. Februar, medicinische Klinik (Herr Dr. Weigert). — 14. Februar, Temperatur 39,5. Venaesection an linker Mediana, zwei Röhrchen 2a und b.

2a. Röhrchen 24 Ctm. lang, Blutsäule 18 Ctm. hoch. — 24. Februar. Centraler dunkelrother Fibrincylinder; Serumhülle ziemlich stark mit Blutroth imbibirt; bei durchfallendem Lichte prächtig rubinroth klar. — 20. März. St. id. Röhrchen wird geöffnet. Untersuchung mit Herrn Dr. M. Traube. Keine Spur von Geruch. Schwach alkalische Reaction; keine Ammoniakentwickelung bis zur vollständigsten Verdunstung. Rothe Blutkörperchen so wohl erhalten, wie frische aussehend. Im Serum keine fremden Organismen; in zerzupften Fibrinpräparaten eine Reihe feinster bewegungsloser Pünktchen.

2b. Röhrchen 24 Ctm. Blutsäule 16 Ctm. hoch. Vom 9. bis 12. März im Brutofen Temp. 38,0—39,0. — 13. März. Der Inhalt gleichmässig dunkelroth gefärbt, dickflüssig. — 28. März. Das Röhrchen wird geöffnet; keine Spur von Geruch, schwache alkalische Reaction. Keine Ammoniakentwickelung. Wenig wohl erhaltene Blutkörperchen im Serum, dieselben sehr blass; statt dieses ist das Gesichtsfeld voll von feinsten dunklen bewegungslosen Pünktchen: in zerzupften Fibrinpünktchen wohl erhalten, rothe Blutkörperchen und dieselben Pünktchen. Keine fremden Organismen.

3. Variola.

J. Gillner, 30 Jahre alt, in frühester Kindheit geimpft, mit alten Federn beschäftigte Magd, den 27. März mit Schüttelfrost erkrankt. Allerheiligen-Hospital Herr Dr. Hering). Petechien in beiden Inguinalgegenden und pustulöses



Exanthem im Gesicht und am Stamm, einige Pusteln. — 30. März. Venaesection an linker Mediana 3a—d.

3a—d. 7. April. Oben purpurrothes Gerinnsel, umgeben von einer Schicht klaren durchsichtigen Serums, das einen leichten gelblichen Schimmer hat. — 16. April. Serum hell rubinroth; Gerinnsel in grösserer Ausdehnung von der Spitze ab entfärbt. — 3c wird geöffnet, ist gänzlich geruchlos, schwach alkalisch; keine Ammoniakentwickelung. Die mikroskopische Untersuchung ergiebt dasselbe Bild wie von normalem frischem Blute.

Wir halten die Aufführung dieser Versuche für genügend und die Veröffentlichung der Protokolle über Scharlach-, Intermittens-, Eclampsie-Blut für überflüssig.

Von der grössten Wichtigkeit wäre es gewesen, Milzbrandblut nach dieser Richtung hin zu untersuchen, da Milzbrand ausser Typhus recurrens die einzige Krankheit ist, bei der wir den Befund von Bacterien als einen constanten und mit der Krankheit in directem Zusammenhange halten müssen. Leider stand uns bisher noch kein Material zu Gebote. In jedem Falle hatte sich die Thatsache ergeben, dass das Blut sowohl der Krankheiten, bei denen der Befund niederster Organismen wie bei Typhus recurrens constatirt ist, nicht fault; so dass wir auch für die Krankheiten, bei denen wir aus theoretischen Gründen gezwungen sind, als ätiologisches Moment ein Contagium animatum anzunehmen, auch von diesem annehmen müssen, dass es Fäulniss zu erzeugen nicht im Stande ist.

Da wir nun gefunden haben, dass specifische niedere Organismen nicht Fäulniss bewirken, war hieraus, ob bei accidentellen Wundkrankheiten specifische Organismen thätig sind oder nicht, ein Schluss in keiner Beziehung erlaubt.

Es war oben die auffällige Thatsache notirt, dass das Blut zweier agonisirender Wundkranken fault. Dies führt zu der Vermuthung, die allerdings noch durch eine besondere Versuchsreihe zu erhärten ist, die aber, wenn sie sich bestätigte, eine Menge sich widersprechender Befunde in's rechte Licht bringen würde: dass nämlich der sterbende Organismus nicht mehr wie der normale die Widerstandskraft gegen die namentlich von einer grösseren Wunde aus in ihn eindringenden Fäulnissbacterien besässe, und dass diese unter gewissen, für die Aufnahme günstigen Umständen bereits bei Lebzeiten in dem Kampfe der einzelnen Zellen um's



Dasein die Oberhand gewönnen. So würde sich der Uebergang vom Leben zum Tode nicht plötzlich etabliren und der Uebergang vom Leben zur Fäulniss ein allmäliger, schon vor dem Tode beginnender sein.

Diese Versuchsreihe sowie eine sich an dieselbe schliessende Untersuchung, wann und von wo aus und unter welchen Umständen die Fäulnissbacterien den todten organischen Körper zerstören, lag nicht mehr in der Tendenz dieser Arbeit.

Folgerungen aus obigen Versuchen.

1. Im Blute von Kranken mit einfachem Wundfieber, Diphtheritis, Puerperalfieber, Pyohämie, Septhämie u. s. w. wirken keine Fäulnissbacterien.

Etwa in den Organismus dieser Kranken von der Wunde aus eingedrungene Fäulnissbacterien werden vom wundkranken ebenso wie vom normalen Organismus vernichtet. Die Annahme, dass sie nicht im Blute befindlich, sondern durch das Gefässsystem in irgend welche Parenchyme abgelagert werden und dort zur specifischen, d. h. Fäulniss-Wirkung kommen, hat nicht den Schein von Wahrscheinlichkeit für sich; aber auch zu der Annahme, dass sie dort bloss als Fremdkörper wirken, haben wir keinen Grund; für letztere fehlt jeder klinische und anatomische, für erstere auch der experimentelle Nachweis. Im Gegentheil geht aus den Traube-Gscheidlen'schen Untersuchungen hervor, dass, so oft die Thiere in Folge der Injection von einer grösseren Menge Bacterien schwerer erkrankten, das Blut als sicheres Reagens Fäulnisserscheinungen zeigte. Fäulnissbacterien sind demnach als die directe Krankheitsursache bei den Wundfiebern und accidentellen Wundkrankheiten nicht anzusprechen. Der Versuch auf diesem Wege die ätiologische Einheit aller Wundkrankheiten zu deduciren (Klebs, Hueter), ist ein verfehlter. Die früheren Beobachtungen (Vogel) von der Fäulniss des Blutes lebender Septhämischer sind falsch und haben jedenfalls zum Grunde eine nicht richtige Methode das Blut aufzufangen und zu bewahren.

2. Fäulnissbacterien sind mit specifischen Bacterien, die für die accidentellen Wundkrankheiten noch nachzuweisen sind, nicht



zu identificiren*). Diese bewirken eben so wenig Fäulniss, wie jene Pyohämie.

Die allgemeine Annahme, dass die specifischen Bacterien organische Materie zugleich tödten und zersetzen, während Fäulnissbacterien bloss getödtete organische Materie zersetzen, ist unrichtig. Es scheint im Gegentheil, dass diese jene vernichten können, wie aus mehreren Thatsachen hervorgeht; so hebt schon Roser**) hervor, dass die Leichen, die das sogenannte Leichengift enthalten, nur dann Quelle der Ansteckung werden, wenn sie noch nicht in Fäulniss übergegangen, meist wenn sie noch warm sind. In der That finden wir dies durch die Statistik in der Weise bestätigt, dass die grössere Zahl der Todesfälle in Folge von Leichenvergiftung pathologische Anatomen und Chirurgen betrifft, als normale Anatomen, die sich fast ausschliesslich mit älteren Leichen beschäftigen. Es ist ferner von vielen Städten bekannt, dass bei dem Ausbruche von Epidemieen contagiöser Krankheiten, Cholera, Flecktyphus, wie man bisher sagte, merkwürdiger Weise Strassen und Striche, von denen man wegen der permanenten Anwesenheit von Fäulnissstoffen am ehesten den Ausbruch oder ein Wüthen der Epidemie vermuthete, fast regelmässig immun blieben. Dass ferner Arbeiter in Abdeckereien, Cloakengruben u. s. w. durch den permanenten Aufenthalt an diesen Orten nicht besonders leiden, ist gleichfalls constatirt (Henle).

In diesem Sinne sehen wir aber auch eine Bestätigung obiger Ansicht, wenn Biermer***) den offenen Mistgruben in Dörfern, wo die Fäulniss der organischen todten Stoffe durch freien O ungehindert vor sich geht, das Wort redet vor unserem System, bei dem man in bloss theilweise von der Luft abgeschlossenen

*) Zu dieser Folgerung war auch Traube und Gscheidlen gekommen, welche in Folgerung 6 a. a. O. sagen: Der Gegensatz der Fäulnissbacterien gegen die contagiösen zeigt sich auch darin, dass erstere die letzteren vernichten. Es ist durch zahlreiche Beobachtungen erwiesen, dass contagiöse Stoffe durch Fäulniss unschädlich gemacht werden.

**) Zur Lehre von der septischen Vergiftung des Blutes. Archiv für Heilkunde 1866. S. 252.

***) Zur Aetiologie des Typhus in Volkmann's Sammlung klinischer Vorträge.



Cloaken die Fäulniss so kräftig wie möglich verhindert, und dadurch, wie wir hinzusetzen, das Keimen specifischer Gifte ermöglicht.

Folgerungen aus obigen und analogen Versuchen anderer und klinischer Betrachtung für die Aetiologie und Behandlung der Wundkrankheiten im Allgemeinen.

1. Da bisher kein einziger isolirter einfacher chemischer Körper oder ein Ferment bekannt ist, das Wundfieber erzeugt, dieses vielmehr, wie klinische Erfahrung und Experimente lehren, Folge der Resorption des Complexes, den man putride Stoffe nennt, ist, so müssen wir, da die putriden Stoffe selbst erst durch Bacterien erzeugt werden, diese als die indirecten Krankheitserreger beim einfachen Wundfieber und bei einer graduellen Steigerung dieses, die man mit dem Namen Septhämie bezeichnet, ansehen.

2. Andererseits sehen wir häufig das klinische Bild der Septhämie da eintreten, wo die Grösse der Wunde und die Putrescenz im umgekehrten Verhältniss steht zur Schwere der Erkrankung, z. B. bei der sogenannten Leichenvergiftung, beim Puerperalfieber, so dass wir hieraus und der genauen Betrachtung der ätiologischen Verhältnisse genöthigt sind, für diese Fälle ein specifisches von den Fäulnissbacterien und deren Producten verschiedenes Gift anzunehmen.

3. Es ist möglich, aber nicht bewiesen, dass auch das klinische Bild der Pyohämie entsteht dadurch, dass die Fäulnissbacterien die Venenthromben putrescent machen; jedenfalls aber steht fest, dass

4. das Bild der Pyohämie ebenso wie das der Septhämie da auftritt, wo von einer Fäulniss am erkrankten Organismus gar keine Rede sein kann, z. B. bei der Leichenvergiftung, wo man die locale Impfstelle häufig kaum sieht, beim Puerperalfieber spontan Entbundener u. s. w., so dass auch hier ein specifisches Gift angenommen werden muss.

5. Da aber häufig, bei Endemieen von Puerperalfieber oder Endemieen in chirurgischen Hospitälern, wo eine directe Ansteckung der Verwundeten durch Finger, Instrumente oder Verbandzeug, jedenfalls aber von einem Herde aus resultirt, bei dem einen erkrankten Individuum Pyohämie, bei einem anderen



Septhämie entsteht, so wäre es gezwungen — wie dies bisher grösstentheils und selbst von denen geschehen ist, welche die Pyohämie für eine specifische Krankheit halten — hier zwei verschiedene Gifte deshalb anzunehmen, weil die Krankheitsbilder verschieden sind. Es ist natürlicher, bloss eines aufzustellen, und es muss unser Bestreben sein, zu ergründen, weshalb dasselbe Gift das eine Mal dieses, das andere Mal jenes Krankheitsbild erzeugt. In allgemeinen Zügen habe ich anatomisch und symptomatologisch diesen Versuch gemacht*). Es würde zu weit führen, näher darauf einzugehen.

Es entstehen also a) Wundfieber durch die Producte der Fäulnissbacterien auf der Wunde; ist die Resorption dieser eine sehr günstige, oder der Organismus durch Blutungen, lange Eiterung sehr geschwächt, so entsteht durch eine graduelle Steigerung jener das Bild der sogenannten Septhämie. Ob die blosse Putrescenz der Venenthromben das klinische Bild der sogenannten Pyämie hervorrufen kann, bleibt dahingestellt.

b) Die eigentlichen accidentellen Wundkrankheiten, Septhämie und Pyohämie — beides sehr schlecht das Wesen der Krankheit bezeichnende Namen — werden erzeugt durch ein und dasselbe specifische, von dem putriden Gifte verschiedene Gift, das je nach dem Wege, den es nimmt, und je nach der Wirksamkeit bald das klinische Bild der Septhämie, bald das der Pyohämie, am häufigsten aber eine Mischform, die sogenannte Septhopyohämie erzeugt.

Selbstverständlich combiniren sich die einzelnen Formen in a. und b. unter einander.

Halten wir diese auf genauer Anschauung der Thatsachen beruhende Eintheilung und analysiren wir auf Grund dieser die einzelnen Fälle, so werden wir vielleicht der Erkenntniss der Materia peccans bei den accidentellen Wundkrankheiten näher treten, als es bisher geschehen ist. Bewegt sich doch der Streit immer noch darum, ob das, was wir Pyohämie nennen, Sammelname ist für die drei verschiedenen Zustände „Leukocythose, Thrombenbildung und Embolie, Ichorrhämie und Septhämie"

*) L. Landau, Ueber puerperale Erkrankungen im Arch. f. Gynäkologie, herausgeg. von Credé und Spiegelberg. Bd. 6. H. 2.



(Virchow*), oder wie Roser**) will, Septhämie ein Sammelname für verschiedene Krankheitszustände, und Pyohämie eine specifische Erkrankung analog dem Typhus.

Der Grund für die Unmöglichkeit einer Einigung liegt, wie es scheint, in zwei nicht unwichtigen Umständen. Abgesehen von der falschen, den Thatsachen nicht entsprechenden Nomenclatur, die aber deshalb nicht viel geschadet hat, weil wir unter Septhämie und Pyohämie immer bestimmte Krankheitsbilder vor Augen haben, ist es einmal die Scheidung der Pyohämie und Septhämie ihrem ätiologischen Moment nach gewesen, der auch die sogenannten Specifiker gefolgt sind (Roser, Tessier, Simpson), andererseits aber hat man wieder zusammengeworfen, was getrennt werden muss, indem man das Krankheitsbild der Septhämie stets einem ätiologischen Moment zuschob.

Wenngleich zu erwarten ist, dass bei genauerem Studium der Einzelfälle sich noch eine genauere Differenzirung der Krankheitsbilder je nach dem ätiologischen Moment ergeben wird, so wissen wir doch schon genügend aus Analogieen, dass verschiedene Ursachen häufig dieselbe Wirkung haben, ebenso wie eine Ursache verschiedene Wirkungen. Entzündung und Fieber sind Folge der mannichfachsten Momente; eine Gonorrhoe entsteht ebenso durch Injection kaustischer Alkalien in die Harnröhre wie durch das Hineinbringen von specifischem Tripper-Virus; Mentagra ist zuweilen Folge eines specifischen Pilzes (Microsporon mentagrophytes, Robin), oder ist eine rein entzündliche Krankheit (Koebner***) und Ziemssen)†); das Bild der Cholera wird hervorgerufen durch Arsenikgenuss wie durch Infection. Auf der anderen Seite aber wissen wir vom Syphilisgift, dass es im Stande ist, unter den verschiedenartigsten localen und allgemeinen Erscheinungen verschiedene Krankheitsbilder zu erzeugen.

So hat die ausserdem noch durch klinische und experimentelle Gründe gestützte Annahme eines doppelten Ursprunges der Krankheit, die man Septhämie nennt, ebenso wenig etwas

*) Cellularpathologie. 4. Aufl. S. 252 f.

**) Archiv f. Heilkunde. Bd. 2. 4. 6. 7. 8.

***) Virchow's Archiv. Bd. XXII. S. 372.

†) Greifswalder Beitr. II. S. 99.



Unwahrscheinliches wie die Annahme, dass ein und dasselbe Gift unter verschiedenen noch nicht genau eruirten Umständen bald dieses, bald jenes Krankheitsbild (Pyohämie, Septhämie) erzeugt. Unsere Aufgabe muss es sein, ehe wir an eine specielle Betrachtung des specifischen Giftes bei den accidentellen Wundkrankheiten gehen, zu versuchen, gewissermaassen erst makroskopisch die Krankheitsbilder zu differenziren, genau nach der Aetiologie jedes einzelnen Falles zu forschen, um endlich die wichtige Frage definitiv zu erledigen, ob jene und in welcher Weise (Pocken, Syphilis) sie contagiös sind. Für das Puerperalfieber ist dieser Versuch längst gemacht und als ein relativ gelungener zu bezeichnen.

6. Für den practischen Chirurgen folgt jedenfalls aus klinischer Beobachtung und Experiment, dass er sich um die Fäulnissbacterien sehr wohl kümmern muss, namentlich die Frage nicht ignoriren darf, wo die Bacterien herkommen, die häufig bloss local durch Erregung von Eiterung und Zersetzung die prima intentio hindern, oft aber auch durch Resorption der zersetzten Massen das Allgemeinbefinden durch Erzeugung von einfachem Wundfieber oder der in a) characterisirten Septhämie stören. Die Frage der Wundbehandlung, von jeher die wichtigste chirurgische Frage hat sich aber, seit es als ausgemacht gelten muss, dass bloss Bacterien Fäulniss bewirken und faulige Stoffe Wundfieber und Septhämie erzeugen — diese Frage hat sich trotz des Protestes vieler Chirurgen theoretisch wie practisch dahin zugespitzt: wie verhütet man das Auftreten von Bacterien auf Wunden? Und in dieser Beziehung müssen wir den Forschern, die in den entgegengesetzten Fehler, wie jene verfallen sind und den Bacterien alles Mögliche und Unmögliche zugeschrieben, dankbar dafür sein, dass sie unsere Aufmerksamkeit auf jene gelenkt haben.

Es zeigt sich aber merkwürdiger Weise auch in dieser rein practischen Frage eine vollständige Uebereinstimmung zwischen dem, was empirisch gefunden, mit dem, was die Theorie fordert. Die Frage der Wundbehandlung ist theoretisch, wie aus den die Bacterien betreffenden Versuchen hervorgeht, in ganz demselben Sinne entschieden, wie practische Chirurgen gefunden haben, die jetzt über keine andere Behandlung streiten, als über die



scheinbar sich widersprechenden: offene Wundbehandlung oder antiseptische Lister'sche Wundbehandlung. Nach Versuchen von Burdon Sanderson, die durch die Versuche von Traube-Gscheidlen und die meinigen eine Bestätigung erfahren haben, ist die bisher als verderblich angesprochene Luft am allerwenigsten als der Träger der Fäulnisskeime anzusprechen, die hauptsächlich, wenn nicht allein, wie Burdon Sanderson will, an Gegenständen, Wasser, Glas, Verbandzeug u. s. w. haften. Blut fault in desinficirten Röhrchen nie, wenn sie verschlossen, aber auch nur ausnahmsweise, wenn die Röhrchen offen sind. Daher ist eine consequent durchgeführte offene Wundbehandlung (Lagerung, Vermeidung der Berührung der Wundfläche mit nicht desinficirten Gegenständen) auch eine antiseptische und die Lister'sche ist eine antiseptische, nicht weil sie die Keime der Luft abhält, sondern die Keime an den Gegenständen (Verbandzeug u. s. w.), die mit der Wunde in Berührung kommen, vernichtet. Ein principieller Gegensatz in der Art der Wirkung der beiden Behandlungsmethoden besteht demnach in dieser Beziehung nicht. Ob diese oder jene besser ist, wird vielleicht die Statistik entscheiden; jedes einseitige Vorgehen erscheint jedoch schädlich, ein Individualisiren nothwendig.

Dass aber durch Bekämpfen der Bacterien in der That ausgezeichnete Erfolge, häufiger wie früher prima intentio erzielt und Wundfieber verhütet werden, zeigen die Berichte aus den Anstalten, in denen die Principien, durch die sich die sogenannte Lister'sche Wundbehandlung auszeichnet, genau beachtet werden. Ob hierdurch die sogenannten accidentellen Wundkrankheiten verhütet werden, steht dahin, theoretisch scheint in dieser Beziehung die offene, consequent durchgeführte Wundbehandlung vor der Lister'schen den Vorzug zu besitzen, dass man hier mit der Wunde mit undesinficirten Gegenständen noch weniger in Berührung zu kommen braucht, als bei jener*).

Im Uebrigen müssen wir uns bewusst sein, dass wir in der Carbolsäure und ähnlich wirkenden Mitteln allerdings Anti-

*) Genau beobachtete Fälle von Puerperalfieber und Leichenvergiftung nöthigen wohl zu der Annahme, dass der Wundtyphus durch directe Impfung entsteht, und dass die gesunden Ueberträger eben deshalb nicht erkranken, weil sie keine Wunden haben.



septica besitzen, welche die Fäulniss verhindern oder aufhalten, d. h. die Fäulnissbacterien zerstören, dass es aber noch nicht bewiesen ist, dass sie auch Antispecifica sind, d. h. Antidota gegen die specifischen Gifte.

7. Es sei zum Schluss noch gestattet, in Kurzem die Hauptdifferenz hervorzuheben zwischen den in diesem Vortrage und den von Billroth in seinem ausgezeichneten Werke über Coccobacteria septica*) vorgetragenen Ansichten über die Fäulnissbacterien. Billroth's zweiter und dritter Schlusssatz lauten:

„Damit sich Coccobacteria in den Gewebssäften und Geweben kräftig entwickeln kann, muss sich in letzteren meist erst der chemische Stoff bilden, von welchem (oder von dessen unmittelbaren Zersetzungsprodukten) die Sporen von Coccobacteria leben, ihn in sich oder an sich fixiren und ihn bei ihrer eigenen Vegetation vermehren; nur dadurch werden sie selbst zum Ferment für Flüssigkeiten, welche in ihrer chemischen Zusammensetzung derjenigen analog sind, in welchem diese Vegetationen entstanden.“

„Als ein sehr wichtiger Vorgang bei acuter Entzündung ist eine Zersetzung des Gewebsparenchyms zu betrachten, durch welche ein phlogistisches Zymoid gebildet wird, welches dem Fäulnisszymoid äusserst verwandt, mit demselben vielleicht identisch ist; dies ist wahrscheinlich ein sehr günstiger Nährstoff für Coccobacterien, seine Beimischung zu Eiter verleiht diesem letzteren Zymoide phlogistische, infectiöse Eigenschaften mit specifischem (z. B. diphtheritischem, septischem etc.) Character.“

Dazu bemerken wir, dass es nach den Versuchen von Schwann bis herauf zu Pasteur, Cohn, Burdon Sanderson, für bewiesen gilt, dass umgekehrt die Bacterien bei der Fäulniss das Primäre sind und die Stoffe erst erzeugen, von denen Billroth behauptet, dass sie erst als günstiges Nährmaterial für die Entwickelung der Sporen von Coccobacteria vorhanden sein müssen. Coccobacteria ist eben nicht Folge, sondern Ursache der Zersetzungsproducte. Wie liessen sich die Erfolge der antiseptischen Wundbehandlung erklären, wenn die Billroth'sche Ansicht die richtige wäre?

---

*) Berlin 1874. Reimer.

Aber abgesehen von diesem nebensächlichen Punkte scheint uns die theoretische und practische Wichtigkeit gerade dieser Differenz so bedeutend, dass wir, obgleich wir uns vollständig bewusst sind, dass der Werth des klassischen Billroth'-schen Werkes nicht in Details liegt, doch diese hier hervorheben, weil sie zur weiteren Forschung und Richtigstellung der Thatsachen den besten Angriffspunkt bietet.

XXIX.
Zur Casuistik der Geschwülste.

Von

Dr. A. Bryk,

Professor der Chirurgie in Krakau.

(Hierzu Tafel VI.)

I. Telangiectatisches, cystoides Myxosarcom der Schädelknochen. Anfangs langsames, später rapides Wachsthum desselben. Ulceration, Tod im Gefolge von Blutungen nach 2jährigem Bestande der Geschwulst. (Taf. VI. Fig. 1.)

M. M., 40 Jahre alte Bäuerin, war mit Ausnahme eines Tertianfiebers, welches sie in ihrer Jugend überstanden, nie krank gewesen. Sie menstruirte seit dem 16. Jahre regelmässig bis vor 1½ Jahren und gebar zu wiederholten Malen Zwillinge. Vor 14 Monaten erhielt sie von ihrem Manne einen Schlag mit einem Stocke auf die rechte Seite des Kopfes und bemerkte einige Wochen darauf einen taubeneigrossen Höcker, welcher ungefähr in der Mitte des Os parietale sich befand und ungeachtet verschiedener ärztlicherseits angewendeter zertheilender Mittel, Anfangs ohne zu schmerzen, immer mehr an Umfang zugenommen hat. Seit ½ Jahre, bis zu welcher Zeit die Geschwulst die Grösse einer Mannsfaust erreichte, ging ihr Wachsthum unter heftigen, spannenden Schmerzen weit rascher vor sich, wodurch die Patientin bewogen wurde, sich am 21. Januar 1873 in die chirurgische Klinik aufnehmen zu lassen.

Auf der rechten Kopfseite war ein höckeriger Tumor vorhanden, der sich aus zwei grossen, durch eine Querfurche getheilten Lappen zusammensetzte, an der Basis einen Umfang von 53 Ctm. und eine Höhe von 10—14 Ctm. erreichte. Der etwas kleinere Parietallappen desselben erstreckte sich medianwärts bis zur Pfeilnaht, ohne dieselbe zu überschreiten, nach vorne bis zur Kranznaht, hinten bis zur Lambdanaht. Der untere, viel grössere Temporallappen dagegen überschritt den Jochfortsatz des Stirnbeins, bedeckte nach hinten zum Theil die Warzengegend und senkte sich in die Fossa temporalis, wo er sich unweit der Ohrmuschel an der Jochbrücke begrenzte. Die Geschwulst war im Bereich des Parietalabschnittes meistentheils knochenhart, liess nur hier und da ein deutliches Pergamentknittern und nach vorn an einer ausgebreiteten Stelle Fluctuation erkennen. Der temporale Theil derselben erschien von unter der Haut

---

*) Ein Résumé obiger Mittheilungen wurde in der 4. Sitzung des III. Congresses der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie am 11. April 1874 von dem Herrn Verf. gegeben.



fühlbaren vereinzelten Knochenblättchen bedeckt und zeigte durchweg eine weiche, elastische Consistenz.

Im Ganzen war der Tumor an der Basis unverschiebbar, irreponibel, pulsirte nicht und liess auscultirt kein Geräusch wahrnehmen, zeichnete sich aber durch eine sehr grosse Empfindlichkeit schon bei der leisesten Berührung aus und verursachte der Kranken continuirliche spannende Schmerzen, welche besonders während der Nacht zu exacerbiren pflegten. Die stark gedehnte und von varicösen Venengeflechten durchzogene Haut war mit sparsamen, kurzen Haaren versehen, jedoch nirgends ulcerirt.

Im Verlauf der weiteren Beobachtung zeigten sich weder in der Bewegungs- noch Empfindungsphäre irgend welche auffallende Anomalien, es wäre denn eine geringe Schwäche in den Muskeln der rechten oberen und unteren Extremität, die aber den Gebrauch beider nicht beeinträchtigt und, ohne an Intensität zuzunehmen, bis zum Tode in gleichem Grade sich erhalten hat. Was die Sinnesorgane anbelangt, so ergab die ophthalmoskopische Untersuchung des rechten Auges eine leichte Trübung der Sehnervenpapille und varicöse Ausdehnung der Netzhautgefässe, am linken keine Abweichung von der Norm. Die Pupillen reagirten normal auf Lichtreiz und die Sehkraft war in beiden ungetrübt. Auch das Gehör war rechts in den ersten Monaten nach der Aufnahme nicht beeinträchtigt; später hingegen, als der Tumor sich nach unten vergrösserte und einerseits das rechte Auge vollständig bedeckte, anderseits den knorpeligen Theil des rechten Ohrgangs zusammendrückte, stellten sich am ersteren vollständige Entblindung, am rechten Ohr Taubheit ein.

Die Verdauungsorgane functionirten in normaler Weise, und obgleich vom Juli an Masticationsbeschwerden eingetreten waren und der Mund nicht weit geöffnet werden konnte, blieb die Esslust ungeschwächt, der Stuhlgang regelmässig und zeigte sich in der Ernährung der Patientin keine ersichtliche Abnahme. Der Urin war ohne Eiweiss und nach wiederholten Analysen in seinen Bestandtheilen normal. Fieberbewegungen kamen nicht zur Erscheinung. Ueberhaupt war die Kranke im Stande, an jenen Tagen, an denen sie vom Kopfschmerze weniger als sonst belästigt wurde, herumzugehen, zog aber die halb sitzende Lage im Bette wegen der Schwere der Geschwulst der aufrechten Stellung vor.

Die Behandlung beschränkte sich auf Milderung der spannenden Schmerzen, die mit dem Wachsthum der Geschwulst an Intensität zugenommen haben. Chloral wurde nicht vertragen. Eisbeutel auf den Kopf, noch mehr aber innerlich verabreichte Gaben von Morphium muriat. bis ¼ Gr. pro dosi wirkten durch einige Zeit beruhigend. In der Erwartung, dass durch Entleerung des serösen Inhalts der Cysten, deren Anwesenheit an den fluctuirenden Stellen der Geschwulst ohne allen Zweifel constatirt wurde, eine Entspannung der letzteren und somit Nachlass der Schmerzen stattfinden werde, wurde die Punction mit dem Leiter'schen Aspirator vorgenommen, wobei jedoch meistentheils eine mit Blut untermischte seröse Flüssigkeit zum Vorschein kam und sich in der Regel in einen festen, mit einer mehrere Linien dicken Kruste bedeckten Kuchen und ein hellgelbliches Serum geschieden hat. Der Erfolg aber war so günstig, dass



die Ansaugung zu verschiedenen Zeiten jedesmal bis zu 8—12 ℥ wiederholt wurde und darauf stets eine Abnahme der Schmerzen in der Geschwulst durch mehrere Tage, ein erträglicheres Allgemeinbefinden mit ruhigem Schlaf und besserem Appetit sich eingestellt haben.

Indessen ging das Wachsthum derselben rasch vor sich; im Juni, wo sie bereits über die rechte Orbita hinwegging und durch Herabzerren des oberen Augenlides nach aussen und unten die Eröffnung der Lidspalte unmöglich machte, zugleich auch die Ohrmuschel nach unten und hinten dislocirte und den knorpeligen Theil des Gehörganges zusammendrückte, betrug ihr Umfang 64 Ctm. Von October an vergrösserte sich der Tumor viel rascher unter Fieberbewegungen und Zeichen des allgemeinen Marasmus und erreichte nach vorne nahe den Sulcus nasolabialis, nach unten die Clavicula und dehnte sich nach hinten bis zur Spina occipitalis, von wo er bis zur Mitte des Nackens sich erstreckte. Zwischen den beiden Eingangs erwähnten Geschwulstlappen erhob sich an der rechten seitlichen Stirngegend ein dritter von der Grösse einer Mannsfaust, der deutlich fluctuirte. Der Umfang an der Basis betrug jetzt 86 Ctm. (Fig. 1). Die in höchstem Maasse gespannte Haut war von varicōs erweiterten Venennetzen, die sich bis auf die vordere Fläche des Thorax ausgebreitet haben, durchflochten und begann an verschiedenen Stellen zu ulceriren, die Schmerzen erreichten ihren Höhepunkt und konnten nur durch grosse Gaben von Morphium muriat. ½ Gr. zweimal des Tages in subcutanen Injectionen beschwichtigt werden. Seit 14. November fingen die Blutungen aus der Geschwulst an, denen die Kranke am 26. erlag.

Section. Der Körper abgemagert. Nach Durchsägung der Calvaria und Trennung der Geschwulst in der Richtung der Sägefläche erschien die Dura mater in der ganzen Ausdehnung des rechten Os parietale mit dem Tumor verwachsen, an der Innenfläche glatt und nur in geringem Maasse in die Schädelhöhle vorgetrieben. Entsprechend der Prominenz war die Oberfläche der rechten Hemisphäre leicht eingedrückt, die Gyri derselben abgeflacht. Die Hirnsubstanz blutarm, serös durchfeuchtet, in den Seitenkammern 2 ℥ klares Serum angesammelt. Die mässig vergrösserte Schilddrüse blassbraun, blutarm. Die Lungen in den unteren Lappen mit schaumiger Flüssigkeit gefüllt. Die Herzklappen normal, die Aorta stellenweise atheromatös Die Leber gross, fetthaltig, die Milz blutarm, an der Schnittfläche glänzend. Die übrigen Organe normal.

Anlangend die Geschwulst, so nahm sie vom rechten Scheitelbein ihren Ursprung, welches, mit Ausnahme eines 8–10 Mm. breiten, mit der Pfeilnaht, und eines 2—3 Ctm. betragenden mit der Lambdanaht zusammenhängenden Knochenrestes zerstört war und mit dem auf dem Jochfortsatz der rechten Stirnhälfte beschränkten Defecte eine ovale Lücke in der Calvaria einschloss, welche nach unten vom Rande der Schläfenschuppe begrenzt war, und im geraden Durchmesser 9, im senkrechten 10 Ctm. betragen hat. Der Tumor senkte sich von da an zwischen dem hyperplastischen Periost der äusseren Flächen der Schädel- und Gesichtsknochen einerseits und den ebenso beschaffenen Hals- und Gesichtsfascien anderseits nach unten, füllte die Schläfengrube aus und sandte mit Ausnahme der Orbita Fortsätze in die benachbarten und mit jener communi-



cirenden Höhlen, so dass das Wangenbein und der Oberkiefer grossentheils, der Ast des Unterkiefers dagegen vollständig von Geschwulstmassen umgeben waren. Die seitliche Gegend des Halses war davon ganz bedeckt, ebenso die nach hinten und unten verdrängte Ohrmuschel, der Warzenfortsatz, der obere Theil des Nackens und die rechte Seite des Hinterhauptes. In diesem bei Weitem grösseren Geschwulstantheil liessen sich weit gediehene, pathologische Veränderungen der hier eingeschlossenen Gebilde constatiren. Die Jochbrücke war bis auf geringe, mit dem Schläfen- und Wangenbein zusammenhängende Reste zerstört, der Unterkieferast, dessen vollständig erhaltener Gelenktheil mit der Gelenkgrube des Schläfenbeins in einer im hohen Grade verdickten Kapsel articulirte, zu einem plattgedrückten, 5 – 6 Mm. breiten Knochenreste geschwunden, an welchem der Proc. coronoideus fehlte; der M. temporalis, beide Pterygoidei und der Masseter waren in der Geschwulstmasse untergegangen, der rechte Bulbus atrophisch, der knorpelige Theil des Ohrganges verengt, von der Parotis nur einige Läppchen mit dem Ductus Stenon. in der Wange vorhanden.

Was die Zusammensetzung der Geschwulst anbelangt, so bestand der mit der Calvaria zusammenhängende Abschnitt derselben gegen die Peripherie hin aus einer mörtelartigen porösen Knochensubstanz, innerhalb welcher hier und da durchscheinende, weissgraue, knorpelartige Massen eingesprengt und auch in der unmittelbaren Umgebung derselben in ausgedehnten Strecken vorhanden waren. Die ossificirten Partieen waren ausserdem von zahlreichen, geräumigen, bis 6 Mm. im Durchmesser betragenden Knochencanälen durchzogen, in denen nahezu bis 4 Mm. starke Arterien und Venen verliefen. Nach aussen hing dieselbe mit einer compacten, in die Tabula externa des Os parietale übergehenden Rinde zusammen, deren Reste noch in Gestalt isolirter, mehr oder weniger ausgedehnter, papierdünner Knochenblättchen auf der Oberfläche gefunden wurden. Im Centrum der Geschwulst gegen die Dura mater hin fand sich ein grauröthliches, markiges Gewebe, welches von verschiedenen grossen, theils mit coagulirtem Blute, meist jedoch mit einer gelblichen colloiden Flüssigkeit gefüllten Räumen unterbrochen wurde, welche in der Stirngegend zu einer umfänglichen, mehrfächerigen Cyste sich entwickelt hatten und nach Durchbruch des Pericranium und Galea mit der Haut in unmittelbaren Contact gekommen waren.

Etwas verschieden gestaltete sich der temporale Abschnitt der Geschwulst, welcher mit Ausnahme einer den Integumenten der Schläfe zugekehrten, und einerseits bis gegen das Centrum der Geschwulst vordringenden, andererseits an vielen Stellen mit der ossificirten Partie des Parietallappens unmittelbar zusammenhängenden, weissgrauen, an dünnen Schnitten durchscheinenden und von Kalkkörnchen durchsetzten, knorpelartigen Substanz, eine weiche, fluctuirende Beschaffenheit zeigte, und an der Oberfläche nur hier und da papierdünne Knochenblättchen, im Innern dagegen nur isolirte, unregelmässige Knochennadeln erkennen liess. Er bestand vorwiegend aus einem Complex von grösseren und kleineren, vielfach unter einander communicirenden und mit einer colloiden Flüssigkeit gefüllten Cysten, ferner aus colossalen Gefässlacunen, in denen theils flüssiges, theils coagulirtes Blut angesammelt war. Einige dieser Sinus zeigten derbe isolirbare Membranen und standen mit den Venen in unmittelbarem Zu-



sammenhange, während die Wandungen anderer von einem Zwischengewebe gebildet wurden, welches ein System von Balken und Zotten zwischen den colloiden und Blutgefässräumen darstellte, im Centrum der Geschwulst eine weiche, schleimige Beschaffenheit besass, an der Peripherie hingegen sowohl in der Richtung gegen das Periost der Schädelbasis, als auch gegen die Fascien des Halses und Gesichtes aus concentrischen Schichten eines derbfaserigen Zellstoffes bestand und sich bündelförmig zerlegen liess. Der Gefässreichthum der Geschwulst war sehr bedeutend und kam von den Endästen der A. carotis ext., insbesondere der A. temporalis und maxillaris int., zum Theil auch von den Aa. auriculares her. Erstere zeigten eine Erweiterung, welche der Lichtung der Carotis comm. gleichkam, waren stellenweis ampullär ausgedehnt und verliefen in vielfachen Windungen durch die Geschwulst, theils in dem markigen Zwischengewebe, theils in den geräumigen Canälen der Knorpel- und Knochensubstanz derselben, in denen sie stellenweise durch Einbrechen der Knochenbalken in ihrem Lumen vollständig unterbrochen, meist jedoch von einer 3—4 Mm. dicken, wachsgelblichen, trockenen Fibrinschicht umgeben und dadurch auf weite Strecken stenosirt wurden. Entsprechend den Arterien waren auch die Venen im Verästelungsgebiet der V. facialis post. in hohem Maasse ausgedehnt und, wie bereits erwähnt wurde, an vielen Stellen mit den venösen Blutsäcken in unmittelbarem Zusammenhange.

Bei der mikroskopischen Untersuchung fand man, dass der parietale Antheil der Geschwulst meistentheils aus Balken neugebildeter Knochensubstanz bestand, die nach aussen mit der normal beschaffenen, compacten Knochenschale, nach innen mit den inselförmig eingeschlossenen und stellenweis dieselben umgebenden hyalinen Knorpelmassen unmittelbar zusammenhing und aus letzterer in der Art hervorging, dass nach Sclerosirung der structurlosen, feinstreifigen Intercellularsubstanz und Ablagerung von Kalksalzen in dieselbe, die innerhalb derselben eingeschlossenen Zellen in kurzarmige Knochenzellen umgewandelt wurden. Sowohl die knochen- als auch die knorpelartige Substanz bildeten ein in verschiedenen Richtungen verschlungenes Balkennetz, in dessen Maschen zum Theil gut erhaltene, meist aber in fettig körnigem Zerfall begriffene Riesenzellen, oder nur Haufen von gelblich gefärbtem, fettigen Detritus eingetragen waren. Hier und da traf man in diesen Lacunen auf Querschnitte von Gefässen, deren Wandungen von sehr zarten Spindeln gebildet und ausserdem an vielen Stellen von anastomosirenden Bindegewebszellen eingeschlossen wurden. Nach innen gegen die Schädelhöhle fand sich bloss ein markiges, röthliches Gewebe, zusammengesetzt aus ein-, meist jedoch aus vielkernigen runden Zellen, die unter fettiger Degeneration und Verflüssigung kleinere und grössere Lacunen bildeten, in denen eine homogene, schleimige, punktförmige Substanz, nicht selten auch Cholestearinkrystalle sich befanden. Nur an vereinzelten Stellen verdichteten sich diese Zellengebilde in der Umgebung der Hohlräume zu festem Bindegewebe, wodurch die Wandungen derselben zu einer Art faseriger Membran, ohne Spur einer Epithelialbekleidung, eingefasst wurden; in der Regel bildeten sie ein System von markigen Balken, welche netzförmig die unter einander communicirenden Cysten eingeschlossen und unter fortschreitendem Zerfall zur Vergrösserung der letzteren beigetragen haben.

In dem temporalen Abschnitt setzten sich die peripherischen membranösen Hüllen sowohl nach innen, an der periostalen, mit den Schädel- und Gesichtsknochen, als auch nach aussen, mit den Fascien des Halses und Gesichtes zusammenhängenden Seite der Geschwulst aus concentrischen Schichten eines dichten Bindegewebes zusammen, das aus meist bandartig abgeplatteten, oft an den Enden sich theilenden Spindelzellen bestand. In einigen davon war nur ein einzelner, verhältnissmässig grosser Kern und ein ebenso beschaffenes Kernkörperchen, in anderen mehrere, 2—4 lineär an einander gereihte Kerne vorhanden. An der Grenze der vorhin erwähnten, verknöcherten Partien gingen die Spindelzellen direct in das Knochengewebe über, indem die homogene, structurlose Intercellularsubstanz durch Aufnahme von Kalkmassen sich verdichtet, die Zellen selbst sich zu Knochenzellen umgestaltet haben. In ähnlicher Weise entstanden auch die im Inneren dieser Geschwulstpartie isolirt auftretenden Kochennadeln. Gegen die Mitte der Geschwulst gingen die Spindelzellen verschiedene Metamorphosen ein; es bildeten sich entweder durch Theilung runde ein-, meist aber mehrkernige Zellen, die, zu Strängen angeordnet, die zwischen ihnen befindlichen mucin- und bluthaltenden Räume, sowie die hier reichlich vorkommenden Gefässe eingeschlossen und in Folge des fettigen Zerfalles in der bereits oben namhaft gemachten Weise zur Entstehung, beziehentlich Vergrösserung der cystoiden Lacunen beigetragen haben, oder sie verfielen in grossen Strecken der schleimigen Metamorphose anheim, wodurch die interlacunäre Bindesubstanz zu einer hellen, homogenen Masse verflüssigt wurde, in welcher nur hier und da vereinzelte, mit Fettkörperchen gefüllte Rund- und Spindelzellen eingestreut waren. Auffallend war hier der Gehalt an varicös erweiterten Capillaren, welche einen Durchmesser von 0,010—0,013 Mm. zeigten, theils leer, theils mit Blutkörperchen vollgepfropft gewesen sind und langgestreckte, nach der Fläche und Tiefe ausgedehnte Maschennetze gebildet haben. Die Wandungen derselben waren in der Regel structurlos, zeichneten sich durch einen gegen die Umgebung scharf markirten Saum aus, und nur selten traf man auf solche, in denen sich längliche, in weiten Abständen liegende Kerne erkennen liessen. Was die grossen Gefässe, insbesondere die Arterien anbelangt, welche die Geschwulst nach allen Richtungen durchsetzten, so ergab die Untersuchung derselben, dass die innere Fläche des Arterienrohres an vielen Stellen narbig, die Zellen der Intima, so wie insbesondere die der Muscularis fettig entartet, in den Wandungen aber stellenweise Kalkkörnchen eingesprengt waren.

Es ergiebt sich daraus, dass die Geschwulst als Myxosarcom der Schädelknochen aufzufassen ist, welches sich mit Cystenbildung combinirte und vermöge des ungemein grossen Gefässreichthums einen deutlich ausgesprochenen teleangiectatischen Character angenommen hatte. In Bezug auf die Entstehung unterliegt es keinem Zweifel, dass der parietale Abschnitt derselben grösstentheils myelogener, der Schläfen-, Hals- und Gesichtsantheil hingegen periostaler Natur gewesen ist, mit dem Unterschied, dass



an dem letzteren bei der Geschwulstbildung neben dem Periost auch die aponeurotische Umhüllung der Calvaria, sowie die Hals- und Gesichtsfascien betheiligt gewesen sind. Auch die übrigen Charactere sprechen für eine solche Mischform, insofern das dem Osteoidsarcom eigenthümliche Knorpelgewebe nicht bloss in dem Temporal-, sondern auch in dem Scheitellappen sich vorgefunden hat und die den Knochenmarkgeschwülsten in der Regel zukommende Neigung zur Verflüssigung der Zellen und Bildung von Schleimcysten, ferner der aussergewöhnliche Gehalt von colossalen Blutgefässen und bluthaltenden Säcken durch die ganze Geschwulst in nahezu gleichförmiger Weise ausgeprägt gewesen ist. In letzterer Beziehung entsprach dieselbe dem sogenannten Knochenaneurysma von Pott, und dürfte die enorme Ausdehnung der Gefässe auf Circulationshindernisse und Blutstauungen zurückzuführen sein, die herbeigeführt wurden theils durch zahlreiche apoplectische Herde und stellenweise Thrombose der arteriellen Gefässe, theilweise durch Compression der letzteren und Stenose der Gefässlichtung in Folge massenhafter Fibringerinnsel, welche in grossen Strecken den Raum zwischen den unnachgiebigen Wandungen der Knochencanäle und dem Arterienrohr ausgefüllt haben. Diese Umstände machen es auch erklärlich, dass ohngeachtet reichlicher und grosser Arterien weder Pulsation noch Geräusche innerhalb der Geschwulst während des Lebens wahrgenommen werden konnten.

In Bezug auf die Aetiologie des Falles ist zu bemerken, dass ein Trauma zur Entstehung der Geschwulst Veranlassung gegeben hat, und sie sich Anfangs schmerzlos, später unter Zunahme der Schmerzen bis zu den enormen Dimensionen entwickelt hat. Das Wachsthum derselben war stetig und in der Richtung nach unten gegen Hals und Gesicht fortschreitend; secundäre Knoten in den benachbarten Schädelknochen, Anschwellung der Halslymphdrüsen und Metastasen auf innere Organe haben ohngeachtet der mehr als zweijährigen Dauer der Geschwulst nicht stattgefunden.

Was die Therapie anbelangt, so hat die Erfahrung in den jüngst bekannt gewordenen Fällen zur Genüge dargethan, dass in vorgerückten Stadien der Entwickelung dieser Gewächse ein jeder, wie immer gearteter, blutiger Eingriff zu ihrer Beseitigung erfolglos ist. Aber auch vereinzelte Fälle von glücklicher Aus-

rottung derselben in den früheren Stadien von Eck, Hauser (v. Bruns, Chir. Krankh. u. Verletz. des Gehirns S. 572) sind insofern nicht sehr ermunternd, als nicht mit Sicherheit später festgestellt werden konnte, ob die Heilung dauernd geblieben ist, ohne dass Recidiv eingetreten war. Uebrigens lässt sich erfahrungsmässig die Möglichkeit nicht ausschliessen, dass trotz des geringen Umfanges der Geschwulst und verhältnissmässig kurzen Dauer derselben, die Glastafel des afficirten Schädelknochens bereits durchbrochen und erstere mit den Hirnhäuten in unmittelbaren Contact gekommen sein kann (v. Bruns, l. c. S. 574), ein Umstand, der vor der Operation mit der wünschenswerthen Sicherheit kaum zu diagnosticiren ist. Als einziges Object localer Behandlung blieben demnach nur die heftigen spannenden Schmerzen in der Geschwulst, die vom zunehmenden Wachsthum derselben abhängig sind. Ist es gestattet, aus der vorliegenden Beobachtung eine Folgerung zu ziehen, so wäre eine theilweise Entleerung des Cysteninhaltes unter Ausschluss von Luft ganz geeignet, dieser Indication zu entsprechen, weil sie die Spannung vermindert, ohne jene Gefahr zu involviren, die von der Pariser chirurgischen Gesellschaft bei Vorstellung einer mit Sarcom der Schädelknochen behafteten Patientin von Labbé (Gaz. des hôpit. 1864. Nr. 89) geäussert wurde und zu dem Ausspruch führte, dass selbst die Punction mit einem sehr feinen Trokar bei dieser Art von Geschwülsten als sehr gefährlich betrachtet werden müsste.

II. Sarcom des Cavum pharyngo-nasale. Heftige Kopfschmerzen mit Nasenblutungen, später Schling- und Athembeschwerden, zu Ende nicht zu stillendes Erbrechen. Tod durch Inanition nach 9monatlichem Bestande. Section: Durchbruch der Neubildung in die Sinus sphenoidales; Vordringen derselben durch die Spalten und Foramina der hinteren Schädelgrube und des Canalis spinalis bis an die harte Hirnhaut; bohnengrosses Sarcom der Gehirnbasis; sarcomatöse Entartung der Halslymphdrüsen. Fibroider Tumor am Fundus ventriculi. (Taf. VI. Fig. 2)

V. W., 28 Jahre alte ledige Dienstmagd, war angeblich stets gesund und menstruirte seit dem 18. Jahre regelmässig. Seit 2 Jahren litt sie zu Zeiten an Kopfschmerz, der Anfangs auf die rechte Stirngegend beschränkt, sich später über die ganze rechte Kopfhälfte ausdehnte und während der Anfälle von Vertigo und Brechreiz begleitet war. Seit 4 Monaten stellten sich Blutungen aus



der Nase ein, die zugleich verstopft wurde, was die Kranke veranlasste, in der chirurgischen Klinik Hülfe zu suchen, wo sie am 28. April 1873 aufgenommen wurde.

Das Gaumensegel erschien gewölbt, hinter demselben eine mehr als wallnussgrosse, den Nasenrachenraum ausfüllende Geschwulst vorhanden, welche mit der oberen und hinteren Pharynxwand verwachsen war, die Choanen verstopfte, ohne jedoch in die Nasenhöhle einzudringen und in der Höhe des Velumrandes mit abgerundetem Ende in die hintere Wand des Schlundes überging. Der vorher periodisch auftretende, rechtsseitige Kopfschmerz war jetzt continuirlich, rechts in Folge des Druckes der Geschwulst auf die Trompete Schwerhörigkeit vorhanden; Schlingen und Athmen nicht gehindert, die Lymphdrüsen des Halses intact. Im weiteren Verlauf zeigte es sich, dass die Geschwulst im hohen Grade zu profusen Blutungen geneigt war, welche sich nicht allein bei der nothwendig gewordenen Digitalexploration des Cavum pharyngo-nasale, sondern auch bei geringeren Anlässen, wie beim heftigeren Räuspern oder Niesen, einzustellen pflegten. Nach jeder bedeutenderen Hämorrhagie klagte die Patientin über Druck und Spannung im oberen Theil des Schlundes, und kamen Fieberbewegungen zum Vorschein. Die Ernährung schien indess bisher wenig gelitten zu haben, die Verdauung so wie die übrigen Organe waren normal beschaffen. Die Behandlung beschränkte sich auf Einspritzungen von verdünnter Lösung des Liquor Ferri sesquichlorati in die Nasenhöhlen, auf den Gebrauch adstringirender Gurgelwässer und Application kalter Wasserumschläge auf den Hals während der Blutungen, auf Verabreichung von Opiaten zur Beschwichtigung des Kopfschmerzes und Beseitigung der die Kranke sehr erschöpfenden Schlaflosigkeit. Von einer wie immer gearteten activen Behandlung musste abgesehen werden in Berücksichtigung der Verschmelzung der Geschwulst mit der Schädelbasis und der hinteren Schlundwand und der nicht unwahrscheinlichen Betheiligung der Schädelorgane an dem Neubildungsprocesse, wofür der einseitige continuirliche Kopfschmerz zu sprechen schien. Die Kranke entzog sich freiwillig nach 20 Tagen der weiteren Beobachtung und kam erst den 7. Januar 1874 in die Klinik zurück.

Sie war jetzt in hohem Grade abgemagert und anämisch, klagte über gesteigerten Schmerz, welcher sich über den ganzen Kopf ausbreitete, weniger über Blutungen aus der Nase, welche etwa seit zwei Monaten nur selten und auch in sehr geringem Maasse sich gezeigt haben. Dafür kamen Athem- und Schlingbeschwerden hinzu, letztere insbesondere in so hohem Maasse, dass die Kranke nur mit Mühe flüssige Nahrung in geringen Quantitäten zu nehmen, diese aber zu verdauen nicht im Stande war, indem die Ingesta entweder sogleich oder kurze Zeit darauf ausgebrochen wurden. Was die Pharynxgeschwulst anbelangt, so füllte dieselbe den Nasenrachenraum dermaassen aus, dass es schwierig war, zwischen ihr und dem nach vorne gedrängten Velum bis zu den Choanen mit dem Finger vorzudringen. Drückte man den Zungengrund nieder, so kam der untere Abschnitt der Geschwulst zum Vorschein, überzogen von einer stark gerötheten, unverschiebbaren Schleimhaut, unbeweglich aufsitzend auf der hinteren Schlundwand, entlang welcher man ihn in der Tiefe bis über die Epiglottis mit



dem Finger verfolgen konnte. Die Arcus palato-glossi und palato-pharyngei erschienen einander genähert, indess deutlich ausgeprägt zwischen beiden jederseits in der Nische die atrophische Tonsille eingeschlossen. Auf beiden Seiten des Halses, von der Ohrmuschel abwärts bis in die Höhe des Unterkieferwinkels, waren sowohl die Jugular- als Nackenlymphdrüsen hasel- bis wallnussgross geschwollen und hart anzufühlen. In Bezug auf die Sinnesorgane ist zu erwähnen, dass das Gehör am meisten gelitten hat, indem rechts vollständige Taubheit, links Schwerhörigkeit eingetreten war, auch der Geruchsinn für gewöhnliche Reize unempfindlich wurde, während die Sehkraft beider Augen ungetrübt blieb, übrigens keine Störungen der Sensibilität und Motilität am Körper wahrzunehmen waren. Die Behandlung war gegen die quälendsten Symptome gerichtet, insbesondere gegen das Erbrechen, welches den dagegen angewandten Mitteln hartnäckig widerstand. Tod am 3. Februar in Folge Erschöpfung.

Section. Der Körper in hohem Grade abgemagert. Schädelgewölbe dünn, die inneren Hirnhäute blutarm, Gehirnsubstanz weich, ödematös, in den Seitenkammern einige Tropfen, am Schädelgrunde ½ Drachme klares Serum. Nach Herausnahme des Gehirns fand man zwischen den Corpora candicantia und dem Chiasma nervorum opticorum jederseits vom Tractus opticus begrenzt, einen bohnengrossen Knoten, der nach unten, gegen die Sella turcica, noch mit dem Inhalt derselben, von dem er bei Entfernung des Gehirns getrennt wurde, zusammenhing, am Durchschnitt grauröthlich, serös durchfeuchtet und markig erschien, und von der ihn nach oben einschliessenden Gehirnsubstanz und der Kreuzungsstelle der Sehnerven durch einen derben, weissen Bindegewebsstrang geschieden wurde. In der Umgebung des Foramen intercondyloideum ant., den N. hypoglossus ringförmig einschliessend, war rechts eine zweite Geschwulst vorhanden, die nach Einschnitt dieselbe Beschaffenheit, wie die eben erwähnte zeigte und mit der Dura mater, ohne dieselbe zu perforiren, fest verwachsen war.

Nach Durchschnitt des Kopfes und Halses in der Medianebene liess sich die Ausbreitung der Geschwulst im Cavum pharyngo-nasale und ihre Beziehungen zu den benachbarten Höhlen und Organen deutlich übersehen. Man fand nämlich, dass sie mit dem Basilartheil des Hinterhauptbeins und dem Keilbeinkörper in der Ausdehnung von 2½ Ctm. fest verschmolzen war, nach vorn in jede Choane 3—4 polypöse, bei 2 Ctm. lange, am freien Ende kolbig abgerundete Auswüchse in die Nasenhöhlen aussandte, welche in den oberen und mittleren Nasengang hineinragten, ohne mit den Nasenwänden oder dem Vomer, die normal beschaffen waren, Verbindungen eingegangen zu haben. Hierauf nahm sie unter dem Zungengrunde sowohl im Breiten- als Dickendurchmesser allmälig ab und endigte mit abgerundetem Ende am oberen Rande des 5. Halswirbels. Ihre Länge betrug von der oberen Wand des Schlundkopfes bis zum letztgedachten Punkte 9 Ctm. Nach Aufmeisseln des Grundtheils des Hinterhaupt- und der unteren Fläche des Keilbeins zeigte es sich (Taf. VI. Fig. 2), dass die Geschwulst die Sinus sphenoidales ganz ausfüllte und, die Fibro-cartilago petrobasilaris durchbrechend, einwärts der Carotis cerebr. und der Spitze des Felsenbeins den Türkensattel erreichte. Der Inhalt derselben, eine grauröthliche, markige Substanz, erschien als ununterbrochene Fortsetzung des Rachentumors, liess keine Spur des



Gehirnanhanges und der als Deckel über die Aushöhlung gespannten und im normalen Zustande vom Trichter durchbohrten Dura mater erkennen, sondern ragte frei gegen die Gehirnbasis hinein, wo er mit dem vorhin daselbst beschriebenen Knoten in Zusammenhang gewesen ist. Die in hohem Grade verdünnte, glatte und nicht ulcerirte Schleimhaut adhärirte fest mit der Geschwulstoberfläche, die Ohrtrompeten waren comprimirt, übrigens durchgängig, die Recessus pharyngei auf ein Minimum reducirt, dagegen die Arcus palato-glossi und palato-pharyngei sammt den dazwischen befindlichen Tonsillen, überhaupt die Seitenwände des Pharynx in ihrer ganzen Ausdehnung an der Neubildung nicht betheiligt.

Was die Beziehungen der Geschwulst zur hinteren Schlundwand anbelangt, so breitete sie sich, die obersten Portionen der Mm. recti capit. ant. maj. und min. ganz in den Bereich der Entartung einbeziehend und seitlich an den Mm. recti capit. later. sich begrenzend, gegen die Schädelhöhle und den Rückenmarkscanal aus. In der Mitte durchbohrte sie die Verstopfungsmembran zwischen Atlas und Hinterhauptknochen und kam mit der Dura mater, welche in der Gegend des Foramen occipitale zu beiden Seiten leicht höckerig vorgetrieben war, in unmittelbare Berührung. Seitlich umgab sie die aus dem Foramen lacerum austretenden Nerven sammt der V. jug. int. und sandte rechts entlang dem N. hypoglossus bis in die hintere Schädelgrube hinein einen Fortsatz, der bereits oben erwähnt wurde. Nach unten war sie bis zum 3. Halswirbel sehr fest, von da an bis zum 5. durch lockeren Zellstoff mit der Wirbelsäule verbunden. Am Durchschnitt von festem Gefüge und weisser Farbe, zeigte sie ein längsstreifiges Aussehen, jedoch nicht die mindeste Spur des der hinteren Schlundwand eigenthümlichen Muskelstratums, welches erst in der Pars oralis als eine sehr dünne Lage hinter der Geschwulstmasse nachgewiesen werden konnte. Die jugularen und cervicalen Lymphdrüsen waren wallnussgross geschwollen, an der Schnittfläche markig und im Centrum erweicht.

Bei der mikroskopischen Untersuchung erwies sich die Rachengeschwulst sammt den polypösen Auswüchsen in die Nasen- und Keilbeinschleimhöhlen als ein Rundzellensarcom mit körniger Intercellularsubstanz, erstere noch überdies durchsetzt von Resten des Muskelgewebes, dessen hier und da zerstreute Primitivfasern nur selten eine Querstreifung erkennen liessen, grösstentheils aber in körniger Wucherung begriffen waren. An der Schleimhautoberfläche war ein grossentheils in fettigem Zerfall befindliches Plattenepithel vorhanden. Was jedoch die Fortsätze der Geschwulst in der Schädelhöhle anbelangt, so war sowohl der in der Sella turcica, als auch der an der Gehirnbasis befindliche Abschnitt derselben in gleicher Weise aus Rundzellen zusammengesetzt, mit dem Unterschiede, dass nach Auspinselung der Präparate stellenweise ein Reticulum zurückgeblieben war, welches aus zarten Spindeln bestand, oder aus netzartig unter einander zusammenhängenden runden Zellen gebildet wurde. Auch die Lymphdrüsen des Halses zeigten keine Abweichung von dem eben geschilderten Verhalten mit der alleinigen Ausnahme, dass an vielen Stellen die Zellenmassen fettig entartet waren.

Die Schilddrüse vergrössert, ihre Follikel mit bräunlicher Colloidmasse gefüllt. Das Lungengewebe blutarm. Im Herzbeutel einige Tropfen Serum, die



Musculatur schlaff, die rechte Kammer mässig erweitert, ihre Wände verdickt, in den Höhlen und grossen Gefässen eine geringe Menge flüssigen Blutes angesammelt. Leber und Milz blutarm; der Magen von Gas ausgedehnt, am Fundus ein bohnengrosses, am Durchschnitt weissglänzendes Fibroid, welches von der Muscularis ausging und von normal beschaffener Schleimhaut bedeckt war. Im Darmcanal eine geringe Menge gelblich gefärbter Contenta. Nieren, Uterus sammt Adnexa normal.

Es lag somit ein Rundzellensarcom vor, dessen Mutterboden das von v. Luschka (Der Schlundkopf des Menschen. Tübingen 1868. S. 20) als Tonsilla pharyngea gedeutete, adenoide Gewebe der Nasenrachenschleimhaut angesehen werden kann, welches die obere Wand des Schlundkopfes von den Grenzen der Nasenhöhle bis zum Foramen occipitale magnum überzieht und seitlich bis zu den Recessus pharyngei und den Ohrtrompeten sich ausdehnt. Man sieht auch in diesem Falle, dass, soweit die drüsige Schicht reicht, insbesondere aber dort, wo sie, wie am Basilartheil des Hinterhauptknochens, am deutlichsten ausgeprägt ist, auch die Geschwulstbildung am meisten fortgeschritten war. Von da an breitete sie sich einerseits durch Proliferation der in der Fibrocartilago basilaris eingestreuten lymphoiden Zellen bis in den Türkensattel und entwickelte sich, die harte Hinhaut durchbrechend, zu einem umschriebenen, bohnengrossen, vom Reste der Hirnmasse durch eine bindegewebige Kapsel geschiedenen Knoten, anderseits drang sie in die benachbarten Knochenhöhlen und gegen den hinteren unteren Schädelraum durch präformirte Spalten und Canäle bis zur Dura mater hinein, indem sie sowohl bei der einen, wie bei der anderen Verbreitungsweise die zunächst benachbarten Organe, den Hirnanhang, die Muskeln und Gelenkbänder in den Entartungsprocess einbezogen hat, wozu auch die Vergrösserung und beginnende Erweichung der nächstliegenden Halslymphdrüsen hinzugerechnet werden muss. Dieser Auffassung gemäss kann man die Neubildung als Sarcom der Tonsilla pharyngea bezeichnen und dieselbe den bekannten Sarcomformen der Tonsilla isthmi faucium (Billroth, Lücke) an die Seite stellen.

Es ergiebt sich ferner aus diesem Fall, dass die Rachengeschwulst in Betreff ihrer Lage zu den benachbarten Organen keineswegs als eine retropharyngeale angesehen werden kann, vielmehr wird sie wegen ihrer Entwickelung und weiteren Aus-



breitung innerhalb der die hintere Schlundwand zusammensetzenden Strata als eine intraparietale betrachtet werden müssen, zumal sie alle jene Charactere vermissen lässt, welche Retropharyngealtumoren in ihren Beziehungen zum Gaumensegel und dessen Bogen, zu den Tonsillen und dem Gaumengewölbe einzuhalten pflegen. Fast erscheint es überflüssig, auf die Unterschiede hinzuweisen zwischen der hier beschriebenen Geschwulst und den so häufig im Cavum pharyngo-nasale vorkommenden Polypen, wenn nicht erfahrungsmässig hier Verhältnisse vorkommen würden, welche einen Rachenpolypen einem innerhalb der hinteren Schlundwand entwickelten Tumor täuschend ähnlich machen können. Es kann sich nämlich ereignen, dass das Gewächs, von einem der oberen Wirbelkörper abstammend und ursprünglich nach allen Seiten frei, später mit seinem unteren Ende an die hintere Pharynxwand angelöthet wird. Ein solcher Fall kam zu meiner Beobachtung (Wiener Medicinalhalle. 1862. Nr. 33) und zwar ein Spindelzellensarcom, das von der vorderen Fläche des zweiten Halswirbels entsprang, den Nasenrachenraum ganz ausfüllte, nach abwärts sich bis zum Eingang des Oesophagus senkte und an die hintere Wand der Pars laryngea des Schlundes angewachsen war. Die Diagnose, dass eine gestielte Geschwulst vorliege, war nur dadurch möglich, dass man in der Pars oralis einen stark gekrümmten Catheter zwischen dem Tumor und der hinteren Schlundwand einzuführen und auf diese Weise zwischen der oberen und unteren Anheftungsstelle desselben einen freien Raum nachzuweisen im Stande war. Der Polyp wurde nach vorausgeschickter Tracheotomie mit der galvanokaustischen Schlinge resecirt, und als der Kranke in Folge eines Erysipelas migrans zu Grunde ging, der oben beschriebene Sachverhalt durch die Section nachgewiesen.

Unter den Symptomen ist noch besonders der Kopfschmerz zu erwähnen; die Kranke litt durch lange Zeit daran, ehe noch die Anwesenheit der Geschwulstbildung im Nasenrachenraume durch irgend welche Symptome sich bemerkbar gemacht hat. Die Ursache davon ist in den Beziehungen der Tonsilla pharyngea zur Schädelbasis zu suchen, welche sehr frühzeitig durchbrochen sein kann, während die Verstopfung der Nase und die später auf die Störung der Deglutation und Respiration Bezug habenden

Erscheinungen sehr viel später aufzutreten pflegen. Daraus folgt auch, dass selbst in den frühesten Stadien, wenn nämlich das Gewächs hinter dem Velum durch die Digitalexploration mit Sicherheit sich nachweisen lässt, von einer operativen Behandlung ein günstiger Erfolg nicht zu hoffen ist.

III. Diffuses, ringförmiges Lipom des Halses, multiple Lipome an verschiedenen Stellen des Körpers; Erstickungsanfälle, Exstirpation der rechtsseitigen Hälfte des Halslipoms; Genesung. (Taf. VI. Fig. 3, 4.)

M. G., 43 Jahre alter Gastwirth, erfreute sich mit Ausnahme einer vor 6 Jahren überstandenen Gelbsucht einer ungetrübten Gesundheit. Seit 4 Jahren bemerkte er, dass an verschiedenen Stellen des Rumpfes und der Extremitäten weiche, unschmerzhafte Geschwülste sich zu bilden begannen, die an Grösse zugenommen, jedoch keine Beschwerden verursacht haben, deshalb von ihm nicht weiter beobachtet worden sind. Vor einem Jahre zeigte sich links am Nacken eine den übrigen ähnliche Geschwulst von der Grösse einer Wallnuss und in kurzer Zeit darauf eine ebenso beschaffene auf der entgegengesetzten Seite, der etwas später jederseits am Halse gleichartige Knoten gefolgt und allmälig zu einer Geschwulst zusammengeflossen waren, welche G. veranlasste, in der chirurgischen Klinik Hülfe zu suchen, wo er am 14. Mai 1873 aufgenommen wurde.

Der Hals war ringförmig von einer Geschwulst umgeben (Fig. 3), die, von vorn betrachtet, dem Gesicht ein colossales, bis nahe zum Jugulum reichendes Doppelkinn verliehen hat, dessen Schenkel sich jederseits unter dem Ohre rings um den Hals herumgelegt, von da bis zur Mitte der oberen Seitengegend des Halses ausgedehnt und am Nacken zu einem gemeinschaftlichen Höcker vereinigt haben (Fig. 4), der, von viereckiger Gestalt, mit abgerundeten Enden, die ganze Cervicalgegend vom äusseren Occipitalhöcker bis zum Proc. spinos. des 5. Halswirbels eingenommen hat und daselbst durch einen tiefen Einschnitt von einem zweiten, mannsfaustgrossen Gewächs geschieden war, welches den Rest des Nackens von den zwei letzten Hals- bis zum zweiten Brustwirbel bedeckt hat. Genauer betrachtet, zerfiel die ganze Geschwulst in zwei symmetrische Hälften, die nach vorn durch eine vom Kinn bis zur Fossa jugularis, nach hinten durch eine in der Richtung der Processus spinosi verlaufende seichte Furche getheilt, übrigens jede ausserdem durch oberflächliche Einsenkungen in drei Lappen gesondert war. Die Haut liess sich nur wenigver schieben, adhärirte stellenweise, insbesondere am Nacken fest mit der Geschwulst, welche sich durch Unbeweglichkeit und eine weiche, elastische Consistenz kennzeichnete. Diese Eigenschaften, so wie die Multiplicität ähnlich beschaffener, unschmerzhafter Gewächse an anderen Körperstellen sprachen für ein Lipom, für dessen Entstehung äussere mechanische Ursachen sich nicht ermitteln liessen, hingegen constitutionelle um so weniger zugelassen werden konnten, als G., ein kräftiger Mann mit stark entwickelten Knochen und Muskeln, nichts weniger als zur Obesität eine Disposition gezeigt hat. Was die übrigen Geschwülste anbelangt, so befand sich an jedem Schulter-



blatt ein nahezu kindskopfgrosses; ebenso symmetrisch gelegen, je ein apfelgrosses Lipom unter dem Winkel der Scapula, je eines von derselben Grösse an der inneren Fläche des Oberarms und je eines von spindelförmiger Gestalt an der Ulnarseite des Vorderarms. Auch in der Lumbargegend befanden sich zu beiden Seiten der Wirbelsäule zwei gänseeigrosse, in der Regio epigastrica je eines zur Seite der Linea alba zwischen Schwertfortsatz und Nabel, endlich auf jedem Oberschenkel je zwei spindelförmige lipomatöse Knoten. Die Halsgeschwulst verursachte dem Kranken Dysphagie und Athemnoth und in der letzten Zeit während des Schlafes Erstickungsanfälle, weshalb er dringend die Entfernung derselben verlangte.

Am 19. Mai wurde in der Chloroformnarkose auf der rechten Seite durch einen von der Mitte des Nackens bis zur Mitte der vorderen Halsgegend über die grösste Wölbung und unter dem Ohre vorbeigehenden Schnitt durch die Haut und den M. subcutaneus colli die Geschwulst blossgelegt, die Haut vom Kinn nach abwärts bis zum Sternalende gespalten und beide Lappen nach unten und zur Seite, so weit als möglich war, von derselben abgelöst. Hierauf schnitt ich das Lipom in der Mittellinie nach oben bis auf die Musculatur der Submaxillargegend, nach unten bis auf den Kehlkopf und die Schilddrüse ein und löste es von den unterliegenden Theilen von unten und innen nach oben und aussen fortschreitend durch vorsichtig geführte Scheerenschnitte ab. Die Ausschälung war erschwert durch das Eindringen der Fortsätze desselben zwischen Kehl- und Schlundkopf, die Muskelbündel der Regio submaxillaris, insbesondere zwischen Kopfnicker und Halsgefässe, die davon ganz eingehüllt waren. Angelangt in die Höhe des Unterkieferwinkels, war ich genöthigt, um die Exstirpation aus der seitlichen Hals- und Retromaxillargegend bewerkstelligen zu können, die Haut nach aussen gegen die Fossa supraclavicularis und im Nacken in senkrechter Richtung bis zu dem am Dorsum befindlichen zweiten Lipomknoten zu trennen, und nach Abpräparation der Hautlappen, die Geschwulstmasse daselbst in ähnlicher Weise, wie in der vorderen Halsgegend bis auf das Nackenband zu spalten, um den Hals- und Cervicalantheil derselben entfernen zu können, davon der letztere mit der Haut des Nackens fest verwachsen war und zwischen die hier liegenden Muskeln zahlreiche Ausläufer in die Tiefe entsandt hat. Die Blutung während der Operation war stark, und wurden von den grösseren Gefässen die A. lingualis, maxillaris ext. und submentalis, nach hinten die A. auricularis post. und occipitalis, letztere beim Austritt aus der Tiefe am medialen Rande des M. splenius capitis, ausserdem noch viele spritzende Zweige, im Ganzen 20 Gefässe unterbunden mit Einschluss der V. jugularis ext., die zwischen Platysma und Geschwulst verlaufend am äusseren Rande des M. sternocleido-mastoideus zwischen zwei vorher angelegten Ligaturen durchschnitten werden musste. Nach Entfernung der Geschwulst lag der obere Theil der Carotis communis und das vordere Verästlungsgebiet der Carotis facialis frei zu Tage; von den Nerven der horizontale Ast des N. hypoglossus an der vorderen Halsfläche, seitlich am Halse der am hinteren Kopfnickerrand heraustretende Beinerv und der N. occipitalis minor. Unter den Muskeln waren der Sterno-cleido-mastoideus mit Ausnahme der unteren Ansatzstelle in seinem ganzen Verlauf,



das obere Ende des Omohyoideus, die Muskeln der Submaxillargegend, am Nacken die oberen Enden der Mm. trapezius, splenius capitis und biventer cervicis von ihren Scheiden entblösst, endlich die rechte Seite des Kehlkopfs, das gleichnamige Horn der Schilddrüse, die Unterkieferspeicheldrüse und die untersten Läppchen der Parotis freigelegt. Die Wundlappen wurden durch Knopfhafte vereinigt, der Verband mit Carbolsäurepasta beschafft. — Die exstirpirte Geschwulst erwies sich als ein vielfach gelapptes, mit zahlreichen Fortsätzen ausgestattetes, weiches Lipom ohne bindegewebige Kapsel, dessen einzelne Knoten durch dünne Stränge eines sehnig glänzenden Bindegewebes verbunden waren.

Der Patient erholte sich vom Collaps nach der 1½ Stunden dauernden Operation gegen Abend. Das Wundfieber erreichte von 36,7° C. und 86 Pulsen continuirlich ansteigend die Acme am Abend des folgenden Tages bei 40,2° C. und 150 Pulsschlägen und nahm sehr langsam an Intensität ab, indem der Abfall unter sehr unregelmässigen Schwankungen der Temperatur und des Pulses sich vollzog und erst am 18. Tage nach der Operation mit einer Temperaturerniedrigung von 37,8° C. und 100 Pulsschlägen endigte. Das Nachfieber hielt sich innerhalb einer Temperatur von 37,5°—38,0° C. und 96—100 Pulsen während der Abendeffervescenzen bis zum 38. Tage, von wo an Patient vollständig fieberfrei bis zur Vernarbung der Wunde geblieben ist.

Unter der accidentellen Wundzufällen ist zu erwähnen die Gangrän des Nackenlappens, welcher vom 3. bis zum 8. Tage nach der Operation abfiel, während der Rest grossentheils per primam reunionem sich vereinigte und eine schlauchförmige, an mehreren Stellen offene und stark eiternde Wunde zurückliess. Besonders gefahrdrohend waren in der ersten Zeit die Schlingbeschwerden, welche die Ernährung des Kranken mittelst der Schlundsonde erheischten, und die erst nach einer Woche soweit gebessert wurden, dass flüssige Nahrung verschluckt werden konnte. Noch bedenklicher war die Athemnoth, die sich gleichfalls nach der Operation eingestellt und die ersten 4 Tage angehalten hat und nur mit Mühe durch eine halbsitzende Lage im Bette ermässigt werden konnte. Dieser folgte eine Laryngo-bronchitis bis in die 4. Woche hinein, welche durch innerliche Verabreichung kleiner Gaben von Morphium muriat. in ihrem Verlauf gemildert wurde, ohne auf den Wundzustand selbst nachtheilig eingewirkt zu haben. In Bezug auf die Wundbehandlung ist zu erwähnen, dass der Verband mit der Carbolsäurepasta schon in den ersten Tagen wegen eines rings um die Wunde entstandenen und sich schnell auf die seitliche Hals- und vordere Thoraxgegend ausbreitenden Eczems ausgesetzt werden musste. Durch adstringirende Mittel gelang es diese Complication zu beseitigen, während die Wunde selbst mit Charpie, welche in eine verdünnte Lösung von Natr. biboracic. part. 1 ad Aqu. p. 4 getaucht wurde, bedeckt und damit gereinigt, später, um die Annäherung der Wundlappen an den Untergrund zu begünstigen, durch Heftpflaster comprimirt wurde.

Die Vernarbung erfolgte in der 8. Woche nach der Operation mit theilweiser Schrumpfung des noch an die Wunde zunächst anliegenden Submaxillar- und Nackenlappens der linksseitigen Lipomhälfte, welche grossentheils in Folge von Eiterung geschwunden waren. Patient wurde von Athembeschwerden befreit und



erlitt nicht die mindeste Beeinträchtigung in den Bewegungen des Kopfes und Halses von Seiten der mit der Nacken- und Halsmusculatur fest verwachsenen Narbe.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass der Ausgangspunkt des Lipoms das mächtige, durch Einlagerung von Fettgewebe ausgezeichnete Zellstofflager der hinteren Nackenregion gewesen ist, welches mit dem Gewebe der Fascia nuchae posterior, die gewissermassen nur die äusserste Lamelle derselben darstellt, in ununterbrochener Continuität steht. Die Verbindungen dieser Fascie mit den übrigen Fascien des Halses macht es begreiflich, wie es geschehen konnte, dass der in der ersteren angeregte, in der Production der Fettzellen sich manifestirende Reiz auch auf diese sich fortzusetzen im Stande war, und erklärt zugleich nicht nur die Abwesenheit einer, die Lipome gewöhnlich einschliessenden fibrösen Kapsel, sondern auch die Bedrückung des Kehlkopfes und Oesophagus von Seiten der in den aponeurotischen Umhüllungen derselben gewucherten Lipommassen. Die Operation war demnach schon mit Rücksicht auf den damaligen Zustand, noch mehr aber in der Voraussicht der kommenden Folgen für die Lebenserhaltung des Kranken angezeigt, und es blieb nur zu überlegen übrig, ob man die Geschwulst im Ganzen in einer, oder jede Hälfte derselben in einer gesonderten Sitzung entfernen solle. Ich entschied mich für das letztere Verfahren wegen der geringeren Verwundung und der von den zumeist betheiligten Organen des Halses, wenn auch heftigen, aber dennoch zu controlirenden Reaction, ferner, weil ich von der Exstirpation der rechten, um Vieles grösseren Hälfte der Geschwulst eine Entlastung der oberen Athmungs- und Speisewege mir versprechen konnte, obgleich ich die möglichen Gefahren einer Verjauchung der zurückbleibenden Lipomhälfte keinesweges unterschätzte. Der Wundverlauf rechtfertigte auch zum Theil die voraus gehegten Bedenken, indem die nach der Operation aufgetretenen, das Leben bedrohenden Respirations- und Deglutitionssymptome im Verein mit der profusen Eiterung aus der grossen Wundhöhle ganz dazu angethan gewesen sind, um ein minder kräftig constituirtes Indiduum, als es G. gewesen ist, mit Sicherheit aufzureiben. Auch die befürchteten nachtheiligen Folgen von Seiten der zunächst an die Wunde angrenzenden Theile des linksseitigen Lipoms haben



sich nicht eingestellt, im Gegentheil schmolzen dieselben, wie schon erwähnt wurde, zu einer Narbenmasse ein, unter Verkleinerung der Gesammtgeschwulst, so dass die Nothwendigkeit, den Geschwulstrest aus den die erste Operation indicirenden Ursachen zu entfernen, kaum mehr in Frage kommen kann.

IV. Partieller Faserkropf des rechten Hornes der Schilddrüse. Exstirpation. Genesung. (Taf. VI. Fig. 5).

J. B., 33 Jahre alt, Dorfmusikant, stets gesund, bemerkte vor 10 Jahren einen haselnussgrossen, unter der Haut verschiebbaren, unschmerzhaften Knoten auf der rechten Seite des Halses in der Nähe des Zungenbeins, welcher sich während dieser Zeit allmälig zu einer die vordere Halsfläche einnehmenden Geschwulst vergrösserte und seit etwa einem halben Jahre Schling- und Athembeschwerden verursachte. Bei der Aufnahme in die chirurgische Klinik am 20. October 1865 zeigte sich folgender Status praesens.

An der vorderen Fläche des Halses befand sich (Fig. 5) eine kindskopfgrosse, flachgedrückte Geschwulst, welche, mit einem schmalen Horn unter dem rechten Ohre beginnend, den rechten Unterkieferast und den grössten Theil des Mittelstückes der Mandibula umgab und daselbst an einer breiten, länglich gefalteten Haut gleichsam stielartig festgehalten wurde, links mit einem breiten, vielfach gelappten und abgerundeten Ende bis zum diesseitigen Kopfnicker reichte, nach unten aber bis auf das Sternum sich erstreckte und das rechte Sternoclaviculargelenk bedeckte. Sie bestand aus wallnuss- bis hühnereigrossen Knoten von fester, knorpelartiger Consistenz, war von normaler, leicht zu faltender und mit spärlichen Haaren besetzter Haut bedeckt und liess sich in horizontaler Richtung mehr als in verticaler verschieben. Wurde die Geschwulst in die Höhe gehoben, so konnte man den nach links verdrängten Kehlkopf und die Luftröhre bis zur Fossa jugularis, den linken in seiner Grösse unveränderten Lappen der Schilddrüse und die unteren Hälften beider Kopfnicker deutlich übersehen. Der Kranke klagte über Athem- und Schlingbeschwerden, erstere steigerten sich in der Rücken- und linken Seitenlage zur hochgradigen Dyspnoe mit Livor des Gesichtes, Flimmern vor den Augen und Ohrensausen; letztere wurden dadurch gemildert, dass beim Verschlucken der Bissen und Getränke die Geschwulst nach rechts und vorwärts abgezogen wurde.

Am 23. October wurde der Tumor in der Chloroformnarkose mittelst eines durch die Haut und den M. subcutaneus colli geführten Kreuzschnittes blossgelegt und nach Ablösung der Hautlappen von den unterliegenden Organen in der Richtung von unten nach oben exstirpirt. Schwierig war die Ausschälung eines mehr als pflaumengrossen Knotens, welcher zwischen Cartilago cricoidea und Oesophagus eingeschoben war und erst nach vorherigem Abdrängen des Larynx nach links entfernt werden konnte, so wie eines zweiten knolligen Fortsatzes, welcher zur Seite der Zungenbeinmusculatur gegen den Zungengrund und neben dem äusseren Rande des M. mylohyoideus gegen die Mundhöhle sich ausbreitete. Die Blutung während der Operation war lebhaft, und wurden neben der A. thy-

reoidea sup. und mehreren aus der A. maxillaris ext. und lingualis zur Kapsel der Geschwulst tretenden Zweigen noch die Aeste der hier stark entwickelt gewesenen Venenplexus aus dem Zusammenfluss beider Facialvenen und der Vv. thyreoideae sup. unterbunden. Nach Entfernung der Geschwulst erschien das Trigonum carotideum zwischen den einander zugekehrten Rändern des rechten Kopfnickers und des oberen Endes des M. omohyoideus sammt dem vorderen Verästelungsgebiet der Carotis facialis und die Unterkieferspeicheldrüse blossgelegt. Die schlaffen und für die zu bedeckende Wunde um Vieles grösseren Wundlappen wurden durch Knopfnähte vereinigt und die Wundspalten mit in Chlorkalklösung getauchter Charpie und Watte verbunden.

Der Verlauf der Wundheilung bot nichts Bemerkungswerthes dar; die Ligaturen gingen bis zum 25. Tag nach der Operation ab und erfolgte die Heilung mit trichterförmiger Einziehung der Narben in der 6. Woche, in welcher Patient die Anstalt verliess.

Die Geschwulst an der Oberfläche mit verschieden grossen Höckern versehen, war von einer festen, fibrösen Kapsel eingeschlossen; an der inneren concaven Fläche derselben fand sich ein kegelförmiger, etwa 2½ Ctm. langer Fortsatz, der, wie schon erwähnt wurde, mit dem schmäleren abgerundeten Ende zwischen Kehl- und Schlundkopf eingedrungen war. Der periphere convexe Abschnitt derselben zeigte auf der Schnittfläche ein homogenes Fasergewebe von weisser Farbe, welches an vielen Stellen rauh, gleichsam wie mit Sandkörnchen übersäet erschien, und nur selten sehr kleine, etwa linsengrosse mit einem colloiden, gelblichen Inhalt gefüllte Follikel enthielt. Dagegen prävalirten letztere in den concaven nach innen gelegenen Partieen der Geschwulst, in der Gestalt von erbsen- bis haselnussgrossen, aus einem gelblich-weissen, zuweilen auch bläulich durchscheinenden Gewebe zusammengesetzten Knoten, welche so wie die zahlreich hier eingestreuten, eine helle colloide Flüssigkeit enthaltenden bis linsengrossen Cysten, in den Zwischenräumen eines schwieligen, in verschiedenen Richtungen sich durchkreuzenden Balkengewebes eingetragen waren. Mikroskopisch bestanden diese Balkennetze aus langgezogenen Spindeln, die, bündelförmig angeordnet, den Hauptbestandtheil der Geschwulst gebildet haben, und in den äusseren Schichten derselben nur selten länglich ovale oder mehrfach gebuchtete Follikel erkennen liessen, in denen ein meist heller, nur hier und da mit sparsamen runden Kernen untermischter Inhalt, oder reichliche Colloidkörner enthalten waren. Meist traf man in den Lücken der Bindegewebszüge unregelmässig geformte Haufen von Fettkörnchen und erschienen die ersteren an solchen Stellen in ausgedehnten Strecken gelblich und von Kalkmassen durchdrungen. Dagegen trat das Follikulargewebe nach innen an dem, der concaven Seite des Tumors angehörenden Abschnitt mehr in den Vordergrund. Hier fand man ausser einfach ausgebuchteten, auch canalförmige, geradlinig verlaufende Follikelzüge, die entweder mit einer homogenen Gallertsubstanz oder körnigen Abscheidungen derselben gefüllt waren. Auch ist hervorzuheben, dass in dieser Geschwulstpartie das interfolliculare Bindegewebe von einer hyalinen, feinstreifigen Grundmasse substituirt wurde, innerhalb welcher theils vereinzelte, meist jedoch in Theilung begriffene, von einer Kapsel eingeschlossene Zellen vorhanden



waren. Diese dem Knorpelgewebe ähnliche Substanz ging entweder unter Aufnahme von Knochenerde und Umwandlung der zelligen Elemente in kurzstrahlige Zellen in Ossification über, wodurch verschieden geformte, meist ästige, osteoide Zacken gebildet wurden, oder sie neigte in Folge des fettig körnigen Zerfalls zur Erweichung, wodurch Lacunen entstanden, die mit den bereits von Colloidmassen erweiterten Follikeln zusammenfliessend, zur Entstehung grösserer Cystenbälge Veranlassung gegeben haben.

Dieser Fall von partieller Struma, welche sich aus dem rechten Horn der Schilddrüse entwickelt und über die ganze vordere und einen grossen Theil der rechten seitlichen Halsgegend ausgebreitet hat, kann mit Rücksicht auf das Vorwiegen des interfollicularen, zur Verkalkung hinneigenden, stellenweise in eine dem Osteoidknorpel analoge Substanz sich umsetzenden Bindegewebes, als Faserkropf bezeichnet werden, obgleich in den inneren Schichten in Folge reichlicher Abscheidung von Gallertmassen innerhalb der hyperplastischen Follikel mehr der gelatinöse Character mit Tendenz zur Cystenbildung vorherrschend gewesen ist. Das klinische Interesse knüpft sich an die Anwesenheit eines aus der Geschwulst herausgewucherten Zapfens, welcher zwischen Kehlkopf und Oesophagus eingeschoben war und beide Organe, vorzugsweise jedoch das letztere, in hohem Grade beschwerte und zwar in ähnlicher Weise, wie man es bisher bei den isolirten, ausserhalb allen Zusammenhanges mit der Schilddrüse befindlichen und später strumös gewordenen Lappen, die sich in der Nachbarschaft des hinteren Umfanges der Seitenhörner zu entwickeln pflegen, erfahrungsmässig zu beobachten Gelegenheit gehabt hat.

Es sei mir gestattet, an diesen Fall noch einen anderen anzureihen, in welchem die Bedrückung des Kehlkopfes und der Speiseröhre in Folge Incarceration einer einseitigen Struma durch die über sie hinwegziehenden Halsmuskeln stattgefunden hat.

V. Struma hyperplastica follicularis des hinteren Lappens; erfolglose Jodbehandlung; Zunahme der Athemnoth mit Erstickungsanfällen; Exstirpation der Geschwulst; Tetanus; Tod.

R. M., 9 Jahre altes Landmädchen, wurde am 20. April 1870 in die klinische Behandlung aufgenommen. Sie soll nach Angabe ihrer Eltern, die übrigens gesund gewesen sind, seit 4 Jahren an Kropf gelitten haben, welcher in der letzten Zeit sich rascher vergrössert und Athembeschwerden verursacht hat. Der linke Schilddrüsenlappen war orangegross, von höckeriger Oberfläche und

elastisch weicher Consistenz, erstreckte sich nach oben bis zum Zungenbein, nach unten bis zum Sternum, lateralwärts bis unter den Kopfnicker, von dem er jedoch sich abziehen und nach allen Richtungen verschieben liess, auch bei den Schlingbewegungen nach oben und unten bewegt werden konnte. Die Art. thyreoidea sup. mit den von ihr zum Larynx abgehenden Zweigen war stark entwickelt und pulsirte deutlich unter der Haut. Die Geschwulst gab zu Athembeschwerden Veranlassung, die beim Gehen und Laufen besonders hervorzutreten pflegten.

Eine mehrwöchentliche Jodkur innerlich und äusserlich war ohne Erfolg, im Gegentheil es steigerte sich die Athemnoth und kamen noch Schlingbeschwerden hinzu, wodurch die Ernährung der Patientin beeinträchtigt wurde. Am 13. Juni wurde in der Chloroformnarkose zur Exstirpation geschritten, der Kropf durch einen über die Geschwulst geführten Längsschnitt entblösst und der M. sternocleidomastoideus mit stumpfen Haken nach aussen gehalten. Es zeigte sich, dass die Mm. sterno-thyreoideus und sterno-hyoideus dieser Seite in einer tiefen Furche über die Geschwulst verliefen, daher getrennt werden mussten, um die Ausschälung derselben, die von unten nach oben stattgefunden hat, bewerkstelligen zu können. Die Blutung war ziemlich stark und wurden successiv die Art. thyreoidea inf. und sup. vor ihrer Zerschneidung doppelt unterbunden, ebenso die zahlreichen Venen, die besonders gegen die Fossa jugularis stark entwickelt waren. Im Ganzen mussten 12 Ligaturen angelegt werden. Die Wunde wurde mit in Carbolsäurelösung getauchter Charpie locker ausgefüllt und ein Watteverband angelegt.

Die Geschwulst war durch eine Längsfurche, welche vom Drucke der vorhin erwähnten Muskeln herrührte, in eine laterale kleinere und eine mediale grössere Hälfte getheilt und von einer derben Bindegewebskapsel eingeschlossen An der Oberfläche leicht höckerig und von einer elastischen Consistenz, erschien sie am Durchschnitte aus erbsen- und bohnengrossen durch Stränge eines derben Bindegewebes getrennten Knoten zusammengesetzt, innerhalb deren eine gelbliche, leicht ausdrückbare Gallerte eingeschlossen war. Die mikroskopische Untersuchung constatirte eine Struma gelatinosa, deren Follikel grossentheils mit hellgelblicher, an einzelnen Stellen mit körniger Gallertmasse untermischter Flüssigkeit gefüllt waren. Zellenelemente waren daselbst gar nicht oder nur sehr sparsam vorhanden.

Der Verlauf war nach der Operation in den ersten Tagen günstig; vollständiger Nachlass der Athem- und Schlingbeschwerden, mässiges Wundfieber; Eiterung im Verhältniss zur grossen Wundhöhle gering. Am 18. Juni gegen Abend nach Schüttelfrost Zunahme der Hitze (Temp. 40,0° C. bei 150 Pulsen) und Schmerz entlang dem linken Kopfnicker, so dass jede Bewegung des Kopfes nach dieser Seite unmöglich war. Feuchtwarme Fomente auf den Hals. In den folgenden Tagen fiel die Temperatur auf 37—37,5° C. und 96—100 Pulse; Eiterung reichlicher und Abgang sämmtlicher Ligaturfäden. Am 24. Dysphagie und leichte trismatische Anfälle unter Steigerung der Temp. bis 40,2° C. und 140 Pulsen während der Abendexacerbation. Grosse Schmerzhaftigkeit entlang dem Sternocleidomastoideus. In der Nacht tetanusartige Contractionen der

Nackenmuskeln, die von da an auf die Extremitäten übergingen und bei der leisesten Berührung des Körpers hervorgerufen wurden. Unmöglichkeit des Schlingens; schon der Anblick einer Flüssigkeit führte convulsivische Bewegungen fast sämmtlicher Muskeln herbei. Chloroforminhalationen brachten noch die meiste Erleichterung, weniger Chloral in Klystieren. Die Temperatur stieg bis über 40° C., der Puls auf 100 Schläge und blieben beide auf dieser Höhe bis zum Tode, der am 13. Tage nach der Operation erfolgte.

Section. Der Körper abgemagert, Calvaria normal, Dura mater injicirt, die inneren Hirnhäute, die Adergeflechte und die Hirnsubstanz in hohem Maasse blutreich. Aehnlich verhielten sich die Rückenmarkshäute. Der Halstheil des Rückenmarks selbst war von fester Consistenz und blutreich. Entsprechend der Exstirpationsstelle des linken Schilddrüsenlappens war eine 3 Zoll lange, mit schlaffen Granulationen ausgefüllte und jauchigen Eiter enthaltende Höhle, in welcher die zum Theil entblösste Trachea und nekrotischen Stümpfe der zerschnittenen Mm. sterno-thyreoideus und sterno-hyoideus sich befanden. Von dieser Wundhöhle setzte sich ein Fistelgang nach oben zu einem taubeneigrossen Senkungsabscess fort, welcher an der Stelle der Anastomose des äusseren Astes des N. accessorius mit dem vorderen Aste des dritten Cervicalnerven sich befand und dessen jauchiger Inhalt die genannten Nerven umspülte. Ein zweiter Abscess von derselben Grösse war zwischen beiden Ursprungsköpfen des Kopfnickers über dem Sterno-claviculargelenk vorhanden, der mit der Wundhöhle durch einen von dieser nach unten verlaufenden Sinus in Verbindung gewesen ist. Beide Lungen ödematös, in den grösseren Bronchien eiteriger Schleim. Herz normal. Die Leber etwas talghaltig; der Magen von Gas ausgedehnt, die Schleimhaut mit zähem Schleim überzogen; im Dünndarm einige Ascariden; die übrigen Organe gesund.

Ausser der klinischen, oben namhaft gemachten Bedeutung des Falles ist die Entstehungsursache des Tetanus beachtenswerth. Es dürfte kaum bezweifelt werden, dass der unmittelbare Contact der Ansa cervicalis N. accessorii mit der Jauche des Senkungsabscesses einen solchen Reiz auf die betreffenden Nerven auszuüben im Stande war, um tetanische Zufälle zu veranlassen, für deren Entstehung der Befund im Rückenmark und dessen Häuten allein keineswegs ausreichend gewesen ist.

VI. Retroglanduläres fibröses, cystoides Lipom der rechten Brustseite; Exstirpation; Brand der Wunde, Tod in Folge Septicaemie. Atrophie des Herzmuskels; ausgedehnte Thrombosen der Lungengefässe und der mit den beiden Hohlvenen zusammenhängenden Körpervenen. Ecchymosen unter der Pleura und dem Peritonealüberzuge der Leber, Lipom des Coecum; Magen- und Darmkatarrh. (Taf. VI. Fig. 6.)

K. S., 47 Jahre alte ledige Tagelöhnerin, war mit Ausnahme mehrerer zu verschiedenen Zeiten überstandenen Anfälle von Febris intermittens stets gesund.



Die Catamenien, seit dem 16. Jahre regelmässig, haben vor einem halben Jahre aufgehört. Vor 8 Jahren bemerkte Patientin nach oben und aussen von der rechten Brustwarze einen apfelgrossen, harten, nicht schmerzhaften Knoten, der sich allmälig zu einer Geschwulst entwickelte, welche durch ihr Gewicht und Volum grosse Beschwerden verursacht und sie in den letzten Monaten an das Bett gefesselt hat. Bei der Aufnahme in die chirurgische Klinik am 8. Februar 1872 zeigte sich folgender Status praesens.

Die colossale birnförmig gestaltete Geschwulst (Fig. 6) reichte in aufrechter Stellung von der dritten rechten Rippe bis zur Inguinalgegend und maass an der gleichsam abgestielten, vom Seitenrande des Sternums bis zum äusseren Rande des M. latissimus dorsi ausgedehuten Basis 70, dagegen in ihrem grössten Umfang 87 Ctm. Sie liess sich nach allen Seiten verschieben, war nicht schmerzhaft und bestand aus vielfachen, der Oberfläche ein höckeriges Aussehen verleihenden Knoten, meist von harter, in den untersten Partieen weicher, nahezu fluctuirender Beschaffenheit. Die Haut war an der Basis und in den oberen Partieen normal beschaffen und beweglich, in den unteren dagegen verdünnt und mit der Geschwulst verwachsen, nach aussen und oben von der abgeflachten Brustwarze oberflächlich ulcerirt. Die Cervical- und Axillardrüsen waren intact. Patientin abgemagert, die Respiration sowohl in der aufrechten als liegenden Stellung erschwert, indem bloss die linke Seite deutliche Excursionen des Thorax wahrnehmen liess, während die rechte nahezu unbeweglich blieb. Beide Brustseiten resonirten indessen normal, und ergab die Auscultation jederseits neben rauhem Vesiculärathmen noch hier und da feuchte Rasselgeräusche. In der Herzgegend erstreckte sich der matte Percussionston vom Seitenrande des Sternums bis einen Zoll nach auswärts von der diesseitigen Brustwarze, während er in der Längsrichtung sich nur auf die dritte und vierte Rippe begrenzte; der Puls war klein, 88 Schläge in der Minute, die Herztöne normal. Die Leberdämpfung reichte nach unten bis eine Plessimeterbreite unter den Rippenbogen, nach oben liess sich die Grenze derselben wegen der Ausdehnung des Tumors nicht genau ermitteln. Die Milz war klein, der Urin ohne Eiweiss.

Die Exstirpation der Geschwulst wurde am 15. Februar in der Chloroformnarkose mittelst eines ovalen, die Basis umfassenden Schnittes ausgeführt. Die Ablösung derselben vom M. pectoralis maj., dessen untere Hälfte, so wie ein Theil des äusseren Randes des Latissimus dorsi blossgelegt wurde, geschah ohne Schwierigkeiten. Die Blutung war lebhaft, besonders in dem der Achselhöhle angrenzenden Abschnitt und wurden daselbst 9 Ligaturen erforderlich. Die schräg von oben und innen nach unten und aussen liegende Wunde wurde durch Knopfnähte vereinigt, mit in Carbolsäurelösung getauchter Charpie belegt und ein Watteverband angelegt.

Die exstirpirte Geschwulst wog 12 Pfund und war in der unteren Hälfte grossentheils mit Haut bedeckt; sie bestand aus derben Fettlappen, die durch Stränge eines callösen Bindegewebes zu grösseren Knoten verbunden und besonders gegen die Basis der Geschwulst von stark entwickelten Gefässen durchzogen waren. In dem abhängigen Theile derselben befanden sich drei mehr als hühnereigrosse, von dünnen Bindegewebssträngen durchzogene Höhlen, welche

mit einer schmutzig bräunlichen ölartigen Flüssigkeit gefüllt waren. Die unter der Haut befindliche und mit ihr verwachsene Brustdrüse war zu einer dünnen Scheibe atrophirt, ging mit der Geschwulst keine Verbindungen ein, und liess sich nach Trennung des zwischen beiden befindlichen lockeren Zellstoffs von ihr leicht ablösen.

16. Februar. Patientin hat die Nacht sehr unruhig zugebracht, klagte des Morgens über Athembeschwerden. Percussion des Thorax normal, in den hinteren unteren Partieen der Lungen grossblasige, feuchte Rasselgeräusche (Emul. Amygdal. c. Aqua Lauroc. zum Getränk). Am 18. Februar. Das Wundfieber erreichte bei 39,9° C. und 110 Pulsen die Acme; beim Verbandwechsel erschien die Wundspalte an den Rändern geschwollen und livid, und floss beim Drucke reichlich eine bräunliche Jauche aus; Dyspnoe andauernd; trockener Husten. Bis zum 21. Februar geringer Abfall des Fiebers (Temperatur 39° C., Puls 110). Der äussere Wundrand wurde in der unteren an den Rücken angrenzenden Hälfte in der Ausdehnung von 5—6 Ctm. gangränös und fing an bereits durch demarcirende Entzündung vom Gesunden sich abzusondern; Secretion mehr eitrig und reichlich; unterhalb der Achselhöhle eine Eitersenkung bis zum Schulterblatte; die Haut des Rückens ödematös geschwollen. Es wurde ein Einschnitt in der Gegend des Winkels der Scapula gemacht, und von der Operationswunde aus eine Drainageröhre durch diese Gegenöffnung geführt, die Wunde auf die vorhin erwähnte Weise verbunden. Am 22. Februar. Subjectiver Zustand besser, wenigstens was die bis nun beklagten Athembeschwerden und Husten anbelangt, allein die Temperatur erhob sich Abends bis 40,4° C., Puls 104; Wundsecret jauchig und übelriechend; die gangränösen Partieen wurden mit der Scheere abgetragen. Innerlich Chin. sulphur. gr. X den Tag über zu verbrauchen. 23. Februar. Abfall der Temperatur um 1½° C., grosse Schwäche, heftiger Durst; es erfolgten mehrere wässerige Stuhlgänge während des Tages; fast die ganze rechtsseitige Rückenhälfte war serös infiltrirt, die Haut daselbst livid geröthet; sämmtliche Gefässligaturen liessen sich heute entfernen. Am 24. Februar wurde eine Gegenöffnung in der Lendengegend nahe der Mitte des Darmbeinkammes gemacht und eine zweite Drainageröhre von der Operationswunde durch dieselbe geleitet, um der sich unter der Haut anhäufenden Jauche einen Abfluss zu gestatten.

Bis zum 29. Februar stetige Abnahme der Temperatur bis auf 37,5° C. bei wie vorher sich gleichbleibendem (110 Schläge) Pulse, anhaltende Diarrhöe, wozu noch Uebelkeit und Erbrechen hinzukommen; geringer Grad von Somnolenz; Eiweiss im Urin. Die Wunde schlaff, Secretion jauchig. Chinin wurde innerlich fortgesetzt. Die Wunde zweimal des Tages mit Carbolsäurelösung gereinigt. Am 1. März. Husten und Dyspnoe unverändert, ebenso die Diarrhoe und das Erbrechen, welches sich nach Genuss jeder Nahrung einstellte. Tiefe Somnolenz, aus der die Kranke bei Anrufen nicht erwachte. Gegen Abend erhob sich die Temperatur noch einmal bis auf 39,5° C., Puls auf 120. Am 2. März. Den gestrigen Symptomen kamen noch Delirien hinzu. Die Temperatur sank auf 36° C., der kleine fadenförmige Puls zählte 160 Schläge. Der Tod erfolgte in der Nacht.



Section. Der Körper abgemagert. Die linke Brustdrüse klein, an der Stelle der rechten eine ausgedehnte Wunde vorhanden, in deren Grunde der zum Theil verjauchte M. pectoralis major und ein Theil des Latissimus dorsi nebst der vierten bis sechsten Rippe blossgelegt waren. Von der Wunde aus war die Haut in der Umgebung der Achselhöhle und nach oben bis in die Fossa infraspinata, nach unten dagegen bis an die Wirbelsäule und das Darmbein jauchig infiltrirt, der subcutane und intermusculäre Zellstoff brandig. Das Schädelgewölbe normal, im Sinus falciformis lockere Blut- und Fibringerinnungen. Die inneren Hirnhäute blutarm, Hirnsubstanz etwas serös durchfeuchtet, in den Seitenkammern 1 Drachme klares Serum, die Adergeflechte blass. Die Oberfläche beider Lungen an zahlreichen, hanfkorngrossen Stellen ecchymosirt, das Parenchym mit schaumigem Serum gefüllt. Im Herzbeutel eine halbe Unze gelbliches Serum. Das Herz in der rechten Hälfte dilatirt, die Wandungen dieser so wie der linken Kammer atrophisch und schlaff. Die Klappen normal. In der linken Herzkammer und Aorta frische Faserstoff- und Blutgerinnsel enthalten. In der rechten hingegen, so wie in dem gleichnamigen Vorhof, bestand die Gerinnung aus einem zusammenhängenden, an der der Kammeraushöhlung zugewandten Oberfläche hügelig geformten Pfropf von festem, mehr trockenen Faserstoff, der die Cavität nicht vollständig ausfüllte, jedoch in die Vertiefungen zwischen die Trabekeln sich verfilzte, auf Querschnitten eine deutliche Schichtung zeigte, in den innersten Lagen aber in eine schmutzig gelbliche schmierige Masse zerfloss. Von der rechten Herzkammer erstreckte sich die Gerinnung in die A. pulmonalis und ihre beiden Aeste und von da aus in die grossen und kleinsten Zweige und war mehr in dem rechten als in dem linken Lungenflügel ausgesprochen. Vom rechten Vorhofe aus liess sich der Thrombus in die V. cava infer. bis zur Einmündung in die V. hepatica, nach oben in die V. cava super. und von da an in die Vv. jugulares und subclaviae einer jeden Seite verfolgen. Auch die grossen, sowohl oberflächlich als tief liegenden Venen und ihre Verästelungen an den oberen Extremitäten waren theils mit trockenen, theils schlaffen Gerinnungen bis zum Ellenbogengelenk hin thrombirt. Die Pfröpfe waren durchgängig wandständig und haben die Gefässlichtung nicht vollständig ausgefüllt. An der Vorderfläche der Leber befanden sich unter dem Peritonealüberzuge mehrere umschriebene, zerstreut liegende Blutextravasate; das Parenchym gelblich glänzend, fetthaltig. Die Milz klein, ihre Kapsel verdickt; das Gewebe am Durchschnitte dunkelbraun, glänzend, am vorderen Rande eine mehrere Linien tief eindringende weisse, bindegewebige Schwiele vorhanden, an der äusseren Fläche eine bohnengrosse Cyste mit klarem Serum über die Oberfläche vorragend. Nieren mässig blutreich. In dem ausgedehnten Magen nebst Gas dunkelbraune flüssige Contenta, die Schleimhaut mit zähem Schleim überzogen, am Fundus zahlreiche hämorrhagische Erosionen vorhanden. Die Schleimhaut des Dünndarms mit dickem Schleim überzogen, blass; im Coecum ein wallnussgrosses, polypenartig von der hinteren Wand in das Darmlumen vorspringendes Lipom; die Schleimhaut des Dickdarms in der ganzen Ausdehnung aufgelockert und an umschriebenen Stellen erweicht. Der Uterus etwas vergrössert, an seiner hinteren Wand befanden sich zwei kirschgrosse polypöse Auswüchse. Eierstöcke normal.

Berücksichtigt man die Erscheinungen in den Lungen und

dem Herzen vor der Operation, so unterliegt es keinem Zweifel, dass das Gewicht der Geschwulst und der davon abhängige Druck auf den Thorax das Athmen und den Lungenkreislauf schon lange vorher beeinträchtigt und eine Erweiterung der rechten Herzhälfte nebst Atrophie des Herzmuskels herbeigeführt haben. War nun schon damals eine auffallende Schwäche in den Contractionen des Herzfleisches vorhanden, so wurde dieselbe während der Operation unter dem lähmenden Einfluss des Chloroforms noch mehr gesteigert, und erhielt sich später auf derselben Stufe, was zur Folge hatte, dass das Blut während der Systole aus den Divertikeln der Kammerwandungen nicht mehr herausgetrieben werden konnte, sondern stagnirte und zu Gerinnungen Veranlassung gab, die sich von da sowohl auf den kleinen, als auch auf ein grosses Gebiet des grossen Kreislaufs fortgesetzt haben. Für einen solchen Vorgang sprechen auch die klinischen Symptome, insofern die Dyspnoe und der Lungenkatarrh sich gleich nach der Operation gesteigert und unter Zunahme der Intensität bis zum Tode gedauert haben. Die Folgen einer so weit ausgedehnten marantischen Thrombose äusserten ihren nachtheiligen Einfluss auf die Ernährungsvorgänge der Wunde, welche gangränös wurde und nach von hier aus erfolgter Resorption der Brandjauche zur tödtlichen Septicämie Veranlassung gegeben hat.

Bezeichnend für die Lipombildung war zugleich die Anwesenheit eines ebenso beschaffenen gestielten Gewächses im Coecum. Was aber die Brustdrüse der erkrankten Seite anbelangt, welche zwar durch Druck geschwunden, aber in ihrer Structur nicht wesentlich verändert gefunden wurde, so habe ich diesen Befund in einem kurz darauf mir zur Behandlung gekommenen Falle verwerthet, in welchem ich bei einer 50 Jahre alten Frau ein kindskopfgrosses, retroglanduläres fibröses Lipom von dreijähriger Dauer exstirpirte. Die Drüse wurde im vorderen Lappen im Zusammenhang mit der Haut gelassen und entwickelte sich nach Heilung der Wunde im Verlauf mehrerer Wochen zu einer dem auf der gesunden Seite befindlichen Organe conformen Grösse und Beschaffenheit. Die Patientin lebte noch ein Jahr darauf, ohne dass in dieser Brust irgend welche Anzeichen einer Erkrankung stattgefunden haben, und starb in Folge Incarceration einer Femoralhernie, deren Operation sie nicht gestatten wollte.



XXX.
Ueber Urethrotome.

Von

Dr. Ebermann,

in St. Petersburg.*)

(Hierzu Tafel VII).

Das von mir construirte Urethrotom gehört zu den feinen, wie das von Maisonneuve und Bronn. Von den beiden letzteren unterscheidet es sich jedoch dadurch, dass die ein Kreissegment bildende Schneide des Instruments in einer Rinne seines Blasenendes versteckt liegt. Sie sehen hier, meine Herren, eine Rinne von $2\frac{1}{2}$ Mm. Durchmesser, der längere Theil derselben ist gerade (Fig. 1a.), der kürzere (Fig. 1e.), $3-3\frac{1}{2}$ Ctm., bildet ein Segment eines Kreises; in diesem letzteren liegt das entsprechend gekrümmte Messer (Fig. 1c. und Fig. 2a. b.), welches durch ein kleines Charnier (Fig. 2c.) mit dem in der Rinne versteckten Zugdraht (Fig. 2d.) vereinigt ist. Um das Herausweichen des Messers aus der Rinne zu verhindern, ist die letztere an der Oberfläche des Instruments etwas enger, an ihrem Boden weiter das Blasenende des Messers besitzt zwei seitliche Knöpfchen (Fig. 2e.), welche dasselbe in der Rinne zurückhalten. Beim Anziehen des Zugdrahtes tritt das Messer, sobald es auf den geraden Theil des Instruments gelangt, aus der Rinne hervor und zwar um so mehr, je weiter es aus dem gebogenen Schnabel auf den geraden Theil hinaufrückt. Am äusseren Ende des Instruments ist eine kleine 4 Ctm. lange Hülse (Fig. 1d.) mit einer

---

*) Vortrag, gehalten in der 4. Sitzung des III. Congresses der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie, am 11. April 1874.



kleinen Klemmschraube (Fig. 1 e.) angebracht, die dazu dient, die Klinge für eine grössere oder geringere Tiefe des Schnittes einzustellen. Eine Centimeter-Eintheilung auf der Rinne selbst giebt die der jedesmaligen Klemmschraubenstellung entsprechende Tiefe des Schnittes an. Die verschiedene Tiefe des Schnittes kann auch durch eine andere Vorrichtung erzielt werden; man lässt nur das Segment der Klinge länger oder kürzer machen. Mit diesem Instrumente kann man sowohl von aussen (vorne) nach innen (hinten), als auch von innen nach aussen schneiden; beim ersteren Schnitte (von aussen nach innen) ist das Blasenende der Klinge (Fig. 2 b.) angeschärft, der Höhepunct und das äussere Ende sind stumpf; im zweiten Falle (Fig. 2 b.) verhält sich die Sache umgekehrt. Hier, wie beim Maisonneuve'schen Urethrotom, schneidet der scharfe Theil nur die stricturirten Stellen der Harnröhre durch; in den nicht verengten Theilen gleitet der stumpfe Höhepunct der Klinge über die Schleimhaut hinweg, ohne die Harnröhre zu beschädigen. Will man das Instrument mit der Hülse gebrauchen, so stellt man zuerst die Hülse auf die beabsichtigte Tiefe des Schnitts ein und führt das Instrument geschlossen durch die Strictur, dann wird die Schneide hinter der Strictur gehoben und das ganze Instrument so lange vorsichtig herausgezogen, bis man keinen Widerstand fühlt; darauf schliesst man das Urethrotom und führt es in die Blase zurück. Um leichter den elastischen Catheter in die Blase einzuführen und das Zerren des inneren Wundwinkels beim Einführen desselben zu vermeiden, nehme ich die Hülse ab, ebenso den Griff vom Zugdrahte; dann schraube ich eine lange Sonde (Fig. 3 a.) an die Rinne (Fig. 3 b.), verlängere auf diese Weise das Instrument und benutze es als Leitungssonde, um einen vorne offenen elastischen Catheter auf derselben in die Blase zu schieben. An dem Blasenende des Urethrotoms befindet sich ein Schraubengang (Fig. 2 f.), um es, wenn nöthig, an eine filiforme Leitungsbougie (bougie filiforme conductrice) anzuschrauben.

Die Vortheile meines Urethrotoms, im Vergleiche mit dem Maisonneuve'schen, Bronn'schen und anderen sind: 1) Mein Instrument ist ebenso fein wie die beiden angegebenen, und bedeutend feiner wie andere Urethrotome, z. B. das von Ivanchich, Civiale, Reybard u. s. w. 2) Der Schnitt wird



geführt, nicht wie bei Maisonneuve von aussen nach innen, sondern von innen nach aussen, deshalb ist er reiner und eine Zerrung der stricturirten Stelle wird dadurch vermieden; beim Bronn'schen wird die Wunde durch das Charnier gezerrt. — 3) Beabsichtigt der Chirurg mit meinem Instrumente den Schnitt von aussen nach innen zu führen (Messer b, Fig. 2), so wird die Zerrung der Schnittwunde beim Entfernen meines Instruments ganz vermieden, weil das Messer im Blasenende der Rinne sich versteckt und das Anhaken desselben an der Wunde dadurch vollständig ausbleibt, was beim Maisonneuve'schen nicht zu vermeiden ist, wo das dreieckige Messer beim Herausziehen mit dem stumpfen Winkel die Wunde zerrt. 4) Die Tiefe des Schnittes ist selbst während der Operation, beim Schneiden von innen nach aussen, leicht zu bestimmen (durch die Hülse mit der Klemmschraube, Fig. 1 d. e.). Beim entgegenwirkenden Schnitte ist dieselbe, wie bei Maisonneuve, durch verschiedene Breiten der Messer, so in meinem durch verschiedene Länge des Messersegments zu bewirken. 5) Die Festigkeit des Messers in meinem Instrumente ist bedeutend grösser, als im Bronn'schen, fast wie im Maisonneuve'schen, weil es einen Bogen bildet, der sich auf seine beiden Enden stützt. Im ersteren sind drei Charniere, die brechen können, in meinem nur eins. Die Krümmung des Messers erlaubt nicht beim Herausziehen des Urethrotoms aus der Harnröhre, im Falle des Reissens des Charnieres, dass sich das Messer aus der Rinne nach rückwärts schlage, wie das bei der geraden Schneidelamelle des Bronn'schen der Fall sein kann, wenn die Vereinigungsstelle der beiden Messer sich loslöst. 6) Das Bronn'sche Urethrotom hat in der Rinne zwei Lamellen, welche die Wirkung des Instruments bedingen, wodurch auch die Festigkeit derselben bedeutend vermindert wird, in dem meinigen ist nur ein Zugdraht, welcher das Hervortreten des Messers aus seiner Scheide besorgt.



XXXI.
Neue Untersuchungen über einige Formen des conischen Amputationsstumpfes.

Von
Dr. Paul Güterbock,
Privatdocent in Berlin.

(Hierzu Tafel VIII.)

In einer früheren Arbeit (dies. Archiv Bd. XV. S. 283 ff.) hatte ich die Formen des conischen Amputationsstumpfes, welche auf einem Missverhältnisse zwischen Knochenende und Weichtheilen in Folge Volumszunahme des ersteren beruhen, in ausführlicher Weise besprochen. Nach Berücksichtigung gewisser Fälle sehr acuter Entwickelung der Conicität des Stumpfes, hatte ich die spätere, im weiteren Verlaufe der Heilung auftretende Volumszunahme des Knochenendes als Hyperostose desselben bezeichnet. Ich füge hier hinzu, dass der gleiche Name in identischer Weise bereits von dem Verfasser des Circular Nr. 6 des American War Department (Philadelphia 1865) für ähnliche Excesse des normalen Heilungsvorganges am amputirten Knochenende gebraucht worden ist. Auf p. 53 des genannten Circulares ist ein ausgezeichnetes Beispiel von solcher Hyperostose der oberen Enden der rechten Tibia und Fibula abgebildet mit der Bemerkung, dass der neugebildete Knochen die histiologische Beschaffenheit des gewöhnlichen Callus gezeigt hätte. Es ist dies ebenso, wie die von mir abgebildete Reihe von Präparaten, ein exquisites Beispiel für das, was Gerdy (Maladies des org. de mouvem. Paris 1855. p. 103) als Ostéite avec hyperostose oder Ostéite exostosante bezeichnet haben würde. In jenem wie in

diesen Fällen war eine Nachoperation zur Beseitigung der Prominenz des Stumpfes erforderlich. Was dagegen sonst in der französischen Literatur*) und neuerdings auch von Ollier (Traité de la régénération des os. Paris 1867. Vol. I. p. 409) als Hyperostose des Amputationsstumpfes angesprochen wird, scheint meistens aus mehr secundären Neubildungen zu bestehen, welche sich nicht im directen Zusammenhange mit dem Heilungsprocesse am Stumpfe, sondern erst nachträglich in Folge mechanischer Reize entwickelt haben.

Freilich wird in keinem dieser Fälle, noch auch in meinem bereits citirten Aufsatze der Name „Hyperostose" in irgend wie präjudicirender Weise gebraucht. Es verdient hier noch einmal hervorgehoben zu werden, dass diese äusserlich wenigstens mehr gleichmässig erscheinenden, als Hyperostosen bezeichneten Anschwellungen des Knochenendes keinesweges immer von identischer Beschaffenheit, sondern bald mehr spongiös, bald mehr fest waren; ausserdem fanden sich Uebergänge zu den mehr circumscripten, als Exostosen im engeren Wortsinne aufzufassenden Auswüchsen des Amputationsstumpfes**), und endlich kam in einigen anderen Fällen die Hyperostose mehr als eine Summe diffuser Auflagerungen nach Art der Osteophyten zur Erscheinung und unterschied sich von letzteren nur durch ihren stabileren Character. Unter allen Umständen entsprach die Existenz der Hyperostose der Gegenwart eines mehr oder weniger anhaltenden Reizungsprocesses im Knochenstumpfe, und der Rarefaction und Resorption, der die neugebildete Knochensubstanz an manchen Stellen nicht selten unterlag, standen Punkte mit ganz frischer osteoider Umwandlung gegenüber. Dabei war keinesweges immer die letzte Ursache eines solchen fortdauernden Reizungszustandes im Knochenende eine ganz klare; ihr mechanischer Character konnte einige Male ausgeschlossen werden, und ich vermochte sogar Fälle beizubringen, in denen der Verlauf nach der Operation ursprünglich ein völlig normaler gewesen zu

*) Vgl. die Arbeit von Chauvel, Arch. gén. T. I. 1869. p. 315.

**) Eine gute Abbildung einer solchen Exostose findet sich nach einem Präparate des Bellevue Hosp. Mus. auf p. 245 bei Thos. M. Markoe (Diseases of the bones. London 1872).



sein schien, und dennoch eine ganz excessive Knochenneubildung eingetreten war. Dass es sich hier um eine schleichende Osteomyelitis granulosa, wie E. Boeckel es neuerdings nennt, und durch eine Krankengeschichte mit Abbildung illustrirt (Gaz. méd. de Strasbourg. 1872. Nr. 27), gehandelt hat, ist wohl nicht ohne Zwang anzunehmen, zumal da das Knochenmark sich durchaus nicht in so hervorragender Weise an dem ganzen Processe betheiligte, um von ihm ausschliesslich alle Erscheinungen abzuleiten.

Im Gegensatz zu den bisher betrachteten hyperostotischen Formen des conischen Amputationsstumpfes will ich in den nachstehenden Zeilen einige Vorgänge beschreiben, bei welchen von dem früher Geschilderten mehr oder weniger abweichende Zustände eine Rolle spielen. Es ist für die jetzt von mir zu besprechenden Formen des conischen Stumpfes, abgesehen von dem häufigen Fehlen eines jeden Reizungsprocesses, ein atrophisches Verhalten des betreffenden Knochenendes das am meisten Characteristische, indem hierher besonders die Fälle gehören, welche als „Atrophie des Amputationsstumpfes" längst bekannt sind. Freilich hat man mit dieser Bezeichnung „Atrophie" nur einen ganz allgemein gehaltenen Ausdruck für die äussere Erscheinungsweise der fraglichen Stümpfe gegeben; die früheren Autoren, welche derselben erwähnen, bringen daher keinerlei zusammenhängende Beschreibungen der in den verschiedenen Fällen sehr wechselnden Entwickelung und pathologischen Anatomie der Atrophie des Amputationsstumpfes. Speciell über die Atrophie des Knochenendes mangeln fast ebenso die Details, wie die der Hyperostosen des conischen Stumpfes bisher gefehlt haben. Ich habe hier ausserdem zu betonen, dass, wie es auch andererseits schon beschrieben ist, die Atrophie des Knochenendes im Amputationsstumpfe keinesweges immer als eine ganz reine vorkommt. Bereits von John Hunter rühren Präparate aus Thierexperimenten her, bei welchen das Knochenende im Ganzen zwar an Umfang eingebüsst hat, an seiner Spitze aber ausserdem von neugebildetem knöchernen Material umgeben ist (Specimen Nr. 3497 im Mus. of the Roy. Coll. of Surg. of Engl. cfr. Vol. I. of the Catalog. London 1849.



p. 178)*). Eben solche Vorkommnisse finden sich auch nicht selten beim Menschen; einer der häufigeren Fälle von Neubildung neben Atrophie am Knochenstumpfe ist beispielsweise die partielle Ossification des Lig. interosseum am Unterarm und Unterschenkel neben mehr oder weniger erheblichem Schwund der Enden der qu. Knochen (s. Specimen Nr. 2831 im genannten Museum). Andere Male sind es nur geringe Osteophytenmassen in Form von Nadeln oder kleinen Stacheln, welche das im Uebrigen abgerundete und oft nur wenig verkleinerte Knochende umgeben. Es kann sich dann gleichzeitig um einen prominenten Stumpf in des Wortes strictester Bedeutung handeln, und der Träger desselben den mannichfachsten Beschwerden unterworfen sein (s. die Bemerkungen im Cataloge zu dem schönen Präparate Nr. 2826 im Mus. of the Roy. Coll. of Surg.). Ich selbst kenne einen Fall, in dem das im höchsten Grade atrophische, nur aus schwammiger Substanz bestehende Knochenende beinahe Zollweit hervorragend das Bild des sogen. granulirenden Zuckerhutstumpfes (Stromeyer, Handb. II. p. 1070) in classischer Weise darbot; weiter oben am Knochen — es war die Tibia — fanden sich jedoch diejenigen Knochenneubildungen, welche ich als Excesse des normalen Callus mit dem Namen der Hyperostose belegt habe, und welche hier bis zur beginnenden Entwickelung einer secundären Markhöhle gediehen waren. Allerdings ist dieser Fall in mancher Hinsicht nicht ganz hierher gehörig, da es sich nicht um eine kunstgerecht ausgeführte Amputation, sondern um den Verlust der Hälfte des Unterschenkels sammt dem Fusse in Folge von Brand, bedingt durch einen zu fest angelegten Contentivverband, handelte. Erst ausgiebige Nachresection vermochte hier ein zur Aufnahme einer prothetischen Vorrichtung geeignetes Glied wiederherzustellen.

Ich habe den vorstehenden Fall, obwohl er, wie ich wiederholen muss, anscheinend nur uneigentlich hierher gehört, etwas genauer skizzirt, weil er eine besondere Wichtigkeit durch gewisse

*) Den Herren M. Baker (London), Busch (Bonn), und Volkmann (Halle), sowie den vielen anderen Fachgenossen, welche sowohl durch literarische Beihilfe wie durch gütiges Ueberlassen von Präparaten und Zeichnungen mich in meiner Arbeit gefördert haben, sage ich an dieser Stelle meinen besonderen Dank.



neuere experimentelle Erfahrungen erhält. Ich meine hier die von S. v. Rustizky unter v. Recklinghausen's Leitung (s. Archiv für pathol. Anat. Bd. LIX. S. 202 ff.) angestellten Untersuchungen. Dieselben beziehen sich ursprünglich nur auf die Knochenresorption und das mit dieser verbundene Auftreten von Riesenzellen, es hat aber v. Rustizky nicht nur diejenigen Fälle, in denen die Aufsaugung des Knochens in Folge von Druckeinwirkung erfolgte, sondern auch die Verhältnisse bei der Resorption am Amputationsstumpfe in den Kreis seiner Beobachtungen gezogen. v. Rustizky amputirte die Extremitäten von Kaninchen und untersuchte dann in verschiedenen Perioden nach der Operation. Er fand dabei überall auf der Oberfläche des Stumpfes unter dem Perioste Howship'sche Lacunen und in ihnen Riesenzellen. Das Gleiche beobachtete er, wenn die Extremität des Thieres mit einer elastischen Binde comprimirt und dadurch trockene Gangrän des abgestorbenen Gliedes herbeigeführt wurde, (l. c. S. 217), und ganz dieselben Dinge sah er ferner bei der Rückbildung des gewöhnlichen Callus. Unter der Voraussetzung, dass die v. Rustizky'schen Untersuchungen sich auch weiterhin bestätigen werden, bin ich daher wohl berechtigt, in dem vorher von mir erwähnten Falle, welcher im Wesentlichen einen Verlust des Gliedes durch Druckbrand darstellt und daher die grösste Analogie mit der durch Einwickelung mit elastischen Binden erfolgten trockenen Gangrän besitzt, dieselben elementaren Vorgänge anzunehmen, wie sie sich bei diesem unter einfachen Bedingungen erzeugten Thierexperimente abspielen; ja, ich muss es nur für consequent halten, dass man nicht nur solche complicirten Verhältnisse, wie sie mein Fall bietet, sondern dass man auch die reine Atrophie des amputirten Knochens bereits seit längerer Zeit in directe Beziehung zu diesen relativ einfachen Processen gebracht hat, welche v. Rustizky durch seine Versuche demonstrirte und welche in der normalen Resorption des gewöhnlichen Callus am häufigsten uns vorzukommen pflegen.

Trotz alledem wäre es zu weit gegangen, wenn man das atrophische Verhalten des Knochens im Amputationsstumpfe ohne Weiteres als das Ergebniss einer excessiven Resorption der de norma stattfindenden

„halben Callusbildung" am durchsägten Knochen ansehen würde. Wir werden allerdings bemerken, dass dies in neuerer Zeit für die hierher gehörigen Fälle reiner Atrophie, und zwar bis zu einer gewissen Grenze nicht ganz mit Unrecht, behauptet worden ist. Allein den früheren Autoren, denen die Atrophie des Knochenstumpfes wohl bekannt war, wenn sie auch über manche Einzelheiten derselben nichts Genaueres wussten, lag eine solche Auffassung etwas ferner. Ueberdies müssen wir darauf aufmerksam machen, und zwar schon bevor wir auf letzteren Punkt näher eingehen — dass selbst die reinsten Atrophieen des Knochenstumpfes die Existenz gewisser Neubildungen nicht ausschliessen, welche auch de norma nach der Amputation statt haben. In fast allen Fällen auch der hochgradigsten Atrophie des amputirten Knochens ist ein Abschluss der Markhöhle nach unten durch eine neuformirte Knochenplatte vorhanden, und nur scheinbar fehlt zuweilen eine solche dann an trockenen Präparaten, wenn sie in Folge ihrer Zartheit durch die vorherige Maceration verloren gegangen ist; die betreffende Knochenmasse braucht nämlich nicht stärker als Schreibpapier zu sein (cfr. Präparat Nr. C. 3 im Mus. des St. Thom.-Hosp. zu London und Nr. 2122 in dem U. S. Army Med. Mus., Surg. Sect.).

So sicher der so eben erwähnte Abschluss des amputirten Knochens durch eine Knochenplatte vorhanden ist, so ist derselbe dennoch heute keineswegs allgemein anerkannt (s. namentlich Chauvel, Arch. gén. 1869. I. p. 315); bei den meisten Autoren wird er überdies entweder gar nicht angeführt, oder wenigstens nicht hinreichend gewürdigt. Die betreffenden Beschreibungen behandeln die Knochenneubildung am Ende des atrophischen Stumpfes meist ebenso kurz, wie sie diesen selbst erwähnen. Wir dürfen daher wohl auf eine Zusammenstellung fremder Ansichten über die Entwickelung dieser Knochenneubildung verzichten; wir werden dieselbe implicite besprechen, wenn wir uns jetzt etwas eingehender mit der Literatur der Knochenatrophie nach der Amputation selbst beschäftigen. Ich habe eine der ältesten Angaben über diesen Zustand bereits bei Louis (Mém. de l'Acad. Roy. de Chirurgie T. II. p. 268 sq.) gefunden. Louis bringt auch schon eine vorzügliche Abbildung eines auf dem (alten) Invaliden-Kirchhof in Paris ausgegrabenen Oberarmbeinstumpfes

mit atrophischer Spitze. Von späteren Abbildungen atrophischer Stümpfe ist diese Abbildung bis jetzt noch nicht erreicht worden; die hierher gehörige Fig. 1 auf der Froriep'schen Kupfertafel CXIII (nach einem Präparate des Bonner Museums) ist zum Beispiel geradezu mangelhaft; dagegen ist Froriep's Beschreibung mit der bei ihm gewöhnlichen Genauigkeit gemacht; sehr characteristisch ist hierbei folgende Schlussbemerkung Froriep's: „Vielleicht scheint die natura naturans dadurch eine Erleichterung der Last des Humerus zur Absicht gehabt zu haben." Eine andere, ebenfalls sehr eigenthümliche, im Uebrigen aber bereits durch Louis (l. c. p. 271 in der Anmerk.) als grundlos zurückgewiesene Auffassung von der Atrophie im Knochenstumpfe haben wir neuerdings bei A. Foerster (Handb. d. pathol. Anat. 2. Aufl. II. S. 875) zu registriren. Dieser Forscher bezeichnet, im Einklang mit Chassaignac und einigen anderen französischen Chirurgen (cfr. Gaz. des Hôpit. 1859. p. 220), dieselbe als einen Ausgang in Heilung, welcher ebenso gut wie die Hyperostose nach nekrotischer Abstossung des Knochenendes eintreten kann. Foerster erwähnt dabei ganz ausdrücklich die schmal zulaufende Form des atrophischen Knochenendes sowie seine Bedeckung mit einer dünneren Platte compacter Substanz. Dieser Darstellung gegenüber hält die Mehrzahl der Schriftsteller, nach des älteren Larrey Vorgange (cfr. Clin. chirurg. T. III. p. 491 sq.), daran fest, dass die Atrophie des Stumpfes die Folge des ungenügenden Gebrauches des amputirten Gliedes ist. Unter Anderen erwähnt E. Stanley (Treatise on diseases of the bones. London 1849. p. 8) ganz speciell die Inactivität als Ursache des Schwundes im amputirten Knochen, dessen Wandungen dadurch verdünnt wären und dessen Spongiosa zur Resorption gebracht würde. In ähnlicher Weise äussert sich ferner R. Volkmann (Krankh. d. Bewegungsorgane S. 356) und fügt seinem Texte gleichzeitig zwei Illustrationen, einen atrophischen Tibiastumpf und einen eben solchen Humerus bei. Die meisten neueren Autoren bringen aber keine detaillirten Beschreibungen der einschlägigen anatomischen Verhältnisse; wie z. B. Sir James Paget (Lect. on Surgic. Pathol. 3. ed. p. 102) sagen sie nur in ganz allgemeiner Weise aus, dass die Form des atrophischen Knochenendes gewöhnlich eine sich verjüngende, spitz zulaufende sei.



Es verdient übrigens an dieser Stelle eine besondere Beachtung, dass Volkmann schon bei einer älteren Gelegenheit (Deutsche Klinik. 1863. S. 204) die Atrophie des Knochenstumpfes als einen regelmässig anzutreffenden Befund erwähnt hat. Derselbe sei dort, wo äussere Reize in keinerlei Weise auf das amputirte Glied Einfluss haben, stets vorhanden und stehe dann in Verbindung mit der normalen Resorption des „halben Callus", welcher sich an dem Knochen nach seiner Durchsägung entwickelt; wie bei der Heilung mancher mit Dislocation der Fragmente verknüpfter Fracturen, dehne sich diese Resorption auf den „alten" Knochen aus, wenn eine hinreichende Reizung der Ernährung des letzteren fehlt. Wir hätten demnach in der Knochenatrophie — um dies noch einmal zu betonen (vgl. oben S. 587) – einen regulären Abschluss des normalen Heilungsvorganges am Amputationsstumpfe.

Die vorstehenden Ansichten Volkmann's und anderer Chirurgen finden eine Ergänzung durch Thierexperimente, welche Ollier in grösserer Anzahl angestellt hat. Sieht man von dem Stehenbleiben im Wachsthum ab, welches der amputirte Knochen jugendlicher Individuen auf sehr erhebliche Weise erleiden kann, und welches wir später in unserer Arbeit noch besonders zu besprechen haben werden, so ergiebt sich aus einer Reihe von Amputationen, die Ollier namentlich an Kaninchen ausgeführt hat, dass (ebenso wie nach Resectionen aus der ganzen Dicke der Diaphyse oder nach Totalexstirpation langer Röhrenknochen), ausser einer Atrophie des Stumpfes selbst auch eine solche der Knochen, welche oberhalb des Stumpfes liegen, einzutreten pflegt. Sehr häufig findet dabei nach Amputationen des Unterarmes oder Unterschenkels eine sogenannte atrophische Verlängerung — allongement atrophique — des Humerus resp. des Femur statt (Ollier, l. c. p. 404 u. 409). Die letztgenannten Knochen werden dünner und bekommen ein gestreckteres Aussehen, indem die Vorsprünge und Vertiefungen an ihnen weniger ausgeprägt als in der Norm sind. Den Grund dieser atrophischen Verlängerung sieht Ollier darin, dass die betreffenden Diaphysen in viel geringerem Grade als sonst dem physiologischen Drucke der Muskelcontractionen ausgesetzt sind, doch sind hierher gehörige Beobachtungen am Menschen bis jetzt von ihm noch nicht gemacht



worden (cfr. l. c. p. 408 und Note additionnelle). Aus letzterem Grunde fragt es sich wohl überhaupt, ob und in wie weit diese Thierversuche und der bei ihnen resultirende Ausgang in Atrophie des Stumpfes (sammt der darüber liegenden Knochen) für die Ausheilung des Knochenstumpfes beim Menschen maassgebend sind. Ich habe überdies bei den Experimenten Ollier's auszusetzen, dass es nicht bekannt ist, ob dieselben mit Erhaltung eines Periostlappens gemacht sind oder nicht, und ob, falls das letztere theilweise stattgefunden, dann die Atrophie des Knochenstumpfes nicht in so hohem Grade oder auch gar nicht eingetreten ist. Ferner dürfen wir auch nicht vergessen, dass wir es beim Menschen nach der Amputation nicht mit den idealen Verhältnissen des Thierexperimentes, welches an einer bis dahin gesunden Extremität angestellt ist, zu thun haben; wir wissen ja, welche complicirten Bedingungen nicht nur im Augenblicke der Amputation selbst, sondern speciell auch während der ganzen Dauer des Heilungsprocesses vorzuliegen pflegen. Sicherlich sind daher einige Zweifel berechtigt, ob die Atrophie des Knochenstumpfes beim Menschen wirklich so regelmässig erfolgt, wie man nach Ollier's Experimenten und den von Volkmann dargethanen Beziehungen der Knochenatrophie zur normalen Ausheilung nach der Amputation vermuthen sollte. Derartige Zweifel werden nicht gemindert, wenn wir von einigen wohl constatirten, den bisher ausgesprochenen Ansichten ganz entgegengesetzten Erfahrungen hören. Wenn ich in dieser Hinsicht Langstaff's Fälle (Med.-chirurg. Transactions. Vol. XVI. p. 128 sq.) als in manchen wesentlichen Punkten mehr oder weniger veraltet*) hier übergehen will, so muss ich desto mehr Gewicht auf das Zeugniss Chauvel's legen, da dessen schon mehrfach von mir in dieser wie in meiner früheren Abhandlung citirte Arbeit relativ neu (von 1869) und sehr ausführlich, wenn auch nicht gerade erschöpfend über das vorliegende Thema ist. Chauvel hatte während einer

*) Unter den 11 von George Langstaff beschriebenen Stumpfpräparaten, welche bis auf 2 noch heute einen Theil der Sammlung des Roy. Coll. of Surg. of Engl. bilden, ist kein einziger atrophisch, obschon es sich zum Theil um Stümpfe von Patienten handelte, die lange Jahre nach der Amputation intercurrenten Leiden erlegen waren.



zweijährigen Thätigkeit am Hôtel des Invalides zu Paris Gelegenheit, 32 Amputationsstümpfe post mortem zu untersuchen. Unter diesen 32 konnte er keinen einzigen Fall von nennenswerther Atrophie des Knochenstumpfes aufweisen; nur nach den Amputationen am Unterarm und am Unterschenkel fand er in der Regel den de norma dünneren Knochen (also am Unterarm den Radius, am Unterschenkel die Fibula) verkleinert und mit zugespitztem Ende. Das letztere war gleichzeitig dem des dickeren Knochens abnorm genähert, während sich statt des Zwischenknochenbandes an dieser Stelle eine feste und sehr unnachgiebige Bindesubstanz zeigte. Es war hier offenbar das elastische Zwischenknochenband durch Närbengewebe ersetzt worden, und die Zusammenziehung des letzteren erscheint wohl im Stande, die genannten Veränderungen der Stellung wie des Volums von Fibula respective Radius zu erklären. — Ganz mit Recht meint Chauvel, dass alle diese Thatsachen dem von Larrey angenommenen Einfluss der Ruhe auf die Atrophie des Knochenstumpfes völlig widersprechen, und ebenso wenig sind dieselben auch mit der von Ollier und Volkmann betonten Regelmässigkeit des Eintrittes der Atrophie bei Nichtgebrauch des Stumpfes in Einklang zu bringen. Die Untersuchungen Chauvel's haben nur in sofern eine Lücke, als nirgends von ihm angegeben ist, wie viel Zeit seit der Amputation an den einzelnen Präparaten verflossen war. Allerdings lässt sich im Allgemeinen vermuthen, dass es sich hier um eine mehr oder minder lange Reihe von Jahren handelte, da die Träger der betreffenden Stümpfe sämmtlich Inwohner des Hôtel des Invalides gewesen sind und eines mehr zufälligen Todes, nicht aber in Folge ihrer Amputation während der Dauer von Chauvel's Anstellung dort starben. Es ist das ein sehr bedeutungsvoller Umstand, der viel mehr für die Seltenheit der Atrophie des Knochenstumpfes spricht, als wenn gewisse sonst vollständige Sammlungen keine oder nur wenige hierher gehörige Präparate enthalten. Dass die chirurgische Abtheilung des U. S. Army Medical Museum unter etlichen Hunderten dort aufbewahrter Stümpfe keinen einzigen Fall von Knochenatrophie zeigt, liegt einfach daran, dass hier nur die mehr unmittelbaren Folgezustände der Amputation angesammelt sind. Processe, die mehr als zwei Jahre nach der



Amputation in Anspruch nahmen, finden sich an Stümpfen in dem genannten Museum nur ganz ausnahmsweise vor, da Stümpfe von diesem Alter dort überhaupt Seltenheiten sind. Wie wir aber später noch genauer sehen werden, gebraucht die Atrophie in der Regel eine viel grössere Epoche, um ihre ausgebildeten Formen am Knochenstumpfe zu erreichen. Dagegen lässt sich die geringe Anzahl der Fälle von reiner Atrophie des Knochenstumpfes in den Londoner pathologischen Museen vielleicht zu Gunsten der Seltenheit dieses Zustandes verwerthen. Die Londoner Museen bestehen zum Theil seit vielen Decennien, das des Roy. Coll. of Surg. enthält sogar noch Präparate von Amputationsstümpfen aus dem Beginn dieses Jahrhunderts; dennoch bilden überall die Fälle von Knochenatrophie unter ihnen eine verschwindend kleine Minorität (wovon wir allenfalls nur das St. Bartholomew's Hospital Museum ausnehmen dürften)*). Nur zum Theil dürfte man dieses Factum dadurch erklären, dass Specimina mit blosser Atrophie, die keinerlei Complicationen noch irgend welche ausserordentlichen Verhältnisse darbieten, öfters nicht weiter aufbewahrt, sondern, wie so manches andere erst nachträglich als werthvoll erkannte Präparat fortgeworfen worden sind. — Die Ausbeute, welche ich selbst für die detaillirte Beschreibung der atrophischen Knochenstümpfe aus meiner eigenen chirurgischen Erfahrung schöpfen kann, ist ebenfalls eine geringe, namentlich im Verhältniss zu der Häufigkeit, mit der ich die abnorme Volumszunahme am Knochenstumpfe beobachtet habe. Ich bin deshalb nicht in der Lage, ein endgültiges Urtheil über die Frequenz der Knochenatrophie nach der Amputation abzugeben; allein so viel scheint mir festzustehen, dass von einem regelmässigen, oder auch nur besonders häufigen Vorkommen dieser Atrophie nicht die Rede sein kann. Im entgegengesetzten Falle müsste in älteren Amputationsstümpfen ein wohl abgerundeter, normal contourirter Knochen zu den seltensten Befunden zählen, oder vielmehr man müsste denken, dass überhaupt die normale Abrundung des Knochenstumpfes nur sehr

*) Alle in dieser Arbeit erwähnten Präparate habe ich, mit einziger Ausnahme der im U. S. Army Med. Mus., selbst untersucht; die Angaben über letztere habe ich auf Grund des vortrefflichen Cataloges gemacht.



kurze Zeit persistirte, indem derselbe sehr bald nach vollendeter Heilung einer excessiven Resorption anheimfiele, da ja alle amputirten Glieder sich in einer relativen Inactivität gegenüber den gesunden Extremitäten befinden.

Inzwischen vergisst man bei einer derartigen Schlussfolgerung ganz und gar, dass das amputirte Glied zwar der functionellen Reize mehr oder weniger entbehrt, dafür aber desto häufiger von mechanischen Reizen aller Art getroffen wird. Sehen wir von den Folgen des Druckes prothetischer Apparate und ähnlicher Insulte ab, so ist der Zustand der Weichtheile, die schon an und für sich ein viel dünneres Polster als in der Norm bilden, in atrophischen Stümpfen aber in relativ viel höherem Grade als der Knochen geschwunden sind, der nachträglichen Entwickelung irritativer Processe im Knochen überaus günstig. Nur selten betheiligen sich an letzteren die Weichtheile, und noch seltener spielen diese dabei die Hauptrolle; doch kommen zum Beispiel Neurombildungen an den durchschnittenen Nerven ohne chronische Reizungserscheinungen am Knochen, wie wir später noch einmal ausführen werden (s. Taf. VIII. Fig. 4), manchmal vor. Freilich ist für diese Fälle noch keinesweges festgestellt, in wie weit die Amputationsneurome von der Wundheilung oder von einer nachträglichen Reizeinwirkung abhängen, viel häufiger und sicherer sind die Erscheinungen letzterer, auch in ihren leichtesten Graden am Knochen darzuthun. Es gilt dies namentlich von den Knochenstümpfen, welche, ohne atrophisch zu sein, abgerundete Formen nud leichte Anklänge an die entzündliche Periode der Wundheilung conserviren. Man hat als Grund hierfür lediglich das stete Fortwirken äusserer, wenn auch minimaler Reize zu betrachten, — Reize, welche es entweder zu keiner ganz vollständigen Rückbildung am Knochen kommen lassen, oder sich wenigstens mit der durch die Amputation bedingten Inactivität des betreffendes Gliedes mehr oder weniger „compensiren" (Ollier). Die Entwickelung und die Formenverhältnisse des Knochenstumpfes werden durch diese Compensation auf derselben Höhe erhalten wie die des entsprechenden Knochens auf der gesunden Seite, und Präparate, wie solche durch Fig. 5 meiner früheren Arbeit repräsentirt werden, kommen daher keinesweges selten, sondern vielmehr in typischer Weise innerhalb der verschiedensten

Zeiträume nach vollendeter Heilung am Humerus wie am Femur vor. Der Knochen bietet in solchen Fällen ganz „homologe" Contouren, nur ein vereinzeltes Osteophyt oder hin und wieder auch ein die Markhöhle durchsetzendes Knochenblättchen erinnert hier an die Verhältnisse des „halben Callus", in denen die Markhöhle, durch eine unregelmässige grobmaschige Spongiosa verstopft, als solche nicht mehr existirte, während die Umgebung des Knochens an der Amputationsstelle durch ein in ähnlicher Weise ossificirtes Gewebe ausgefüllt war. Man sieht, dass hier der Rückbildungsprocess kein ganz einfacher gewesen sein muss; überdies bemerkt man allemal, — und dies gilt, wie wir bereits wissen, selbst für die Fälle der ausgebildetsten Atrophie — jenes Blatt compacter Substanz, welches das Lumen des Canalis medullaris nach unten zu abschliesst, und welches im Gegensatz zu den Resorptions- und Rarefactionsvorgängen das Resultat einer condensirenden Ostitis ist, nicht aber, wie noch von Larrey (Clin. chirurg. Paris 1829. Vol. III. p. 492) behauptet wurde, einem einfachen Verwachsungsprocesse entspricht (cfr. Cornil et Ranvier, Manuel d'histol. patholog. p. 353).

Es ist hier der Ort, einige Worte einzuschalten, um etwaigen missverständlichen Deutungen und Einwendungen gegen meine bisherigen Auseinandersetzungen vorzubeugen. Ich will namentlich ausdrücklich noch einmal hervorheben, dass ich die Atrophie des Knochenstumpfes in Folge der Inactivität und des Mangels äusserer Reize durchaus nicht in Frage stelle; ich will nur der Idee entgegentreten, als ob diese beiden Bedingungen häufig oder regelmässig vorhanden wären, und als ob demnach die reine Atrophie des Knochenstumpfes ein so zu sagen normales Vorkommniss bildete. Mit letzterem verhält es sich nahezu umgekehrt, ja die relativ wenigen Fälle der sogenannten reinen Atrophie sind, wie ich alsbald zeigen werde, keinesweges immer identischer Natur oder gar einfache Ergebnisse des Wundheilungsprocesses. Man hat, um dieses darzuthun, nur nöthig, einige atrophische Knochenstümpfe der Länge nach zu durchsägen und dann mit einander zu vergleichen. Man sieht dann eine grosse Mannichfaltigkeit der einzelnen Befunde in den verschiedenen Fällen. Aeusserlich ist allerdings die Form der Atrophie in der Regel als eine concentrische zu bezeichnen,



d. h. die Bestandtheile des normalen Knochens haben in der Dicke mehr oder weniger an Volum verloren, doch hat die Rindensubstanz nicht nur in verschiedenem Grade von aussen, sondern auch von innen her abgenommen. Die atrophische Zuspitzung des Knochens zeigt dabei die allerverschiedensten Grade. Zuweilen ist anstatt oder neben der Spitze ein Knöpfchen vorhanden, als Reminiscenz an die mit Neubildung gepaarten Fälle von Atrophie (s. Taf. VIII. Fig. 3 bei a). Gleichzeitig kann der Kegel bald regelmässige, bald mehr unregelmässige Form zeigen: in letzterem Falle verjüngt sich der Knochen häufig nur nach einer Richtung und hat dann mehr ein abgeplattetes, wie ein conisches Aussehen. Was den Schwund der Rindensubstanz von innen her betrifft, so kann derselbe so weit gehen, dass diese Substanz nicht viel dicker als gewöhnliches Schreibpapier ist (s. Präparat Nr. C. 3 im St. Thomas' Hosp. Museum), so dass bei nicht ganz vorsichtigem Umgehen mit dem trockenen Knochenstumpf oder schon bei der Anfertigung des Präparates die Rinde leicht eingedrückt und durchlöchert werden kann (vgl. das alte Präparat Nr. 3499 im Mus. of the Roy. Coll. of Surg.). Die abnorm vergrösserte Markhöhle (s. Taf. VIII. Fig. 1) erstreckt sich dann häufig auf Theile des Knochens, in welchen de norma spongiöse Substanz vorhanden ist, und bereits Froriep hat diesen auffallenden Befund an dem von ihm genauer beschriebenen atrophischen Stumpfe notiren können. Indem wir für weitere Einzelheiten in dieser Beziehung auf unsere Taf. VIII. Fig. 1 verweisen, kommen wir zu einem etwas anders gearteten Vorkommniss, nämlich zu der gar nicht seltenen anomalen Anhäufung spongiöser Substanz, welche namentlich gegen das Ende des Knochenstumpfes hin statt hat. Die einem Präparat der Hallenser Sammlung entsprechende Fig. 2. Taf. VIII. veranschaulicht dies besser, als eine lange Beschreibung, doch dehnt sich die abnorme Anhäufung schwammigen Knochengewebes öfters noch viel weiter aus, als es auf Fig. 2 der Fall ist. Die einzelnen Balken der Spongiosa sind in der Regel verhältnissmässig stark, ihr Netz bald enger, bald weiter, wie im gesunden Zustande, das zwischen ihnen lagernde Mark ebenso wie in den Fällen, in denen nur eine einzige Markhöhle vorhanden ist, öfters vorwiegend fettig. In einzelnen Beobachtungen hat man es nur mit einem geringen Grade von Atrophie



zu thun, und gewöhnlich ist dann die den Markcanal abnorm erfüllende schwammige Knochensubstanz sehr dünnmaschig und mit wenig Fett erfüllt. Präparat Nr. A. 159 vom St. Bartholomew's Hosp. Museum, die oberen Enden von Tibia und Fibula betreffend, giebt hierfür ein ausgezeichnetes Beispiel. Die Tibia hat hier fast alle grösseren Rauhigkeiten eingebüsst und erscheint von vorne nach hinten zu verjüngt. Ihr starker Gefässreichthum ist durch die vielfache Durchlöcherung des im getrockneten Zustande überaus leichten Knochens markirt. Die Fibula zeigt etwas mehr Atrophie, doch fehlt ihr die die Markhöhle nach unten zu abschliessende Knochenplatte. Solche Fälle schliessen sich im Uebrigen an die schon oben erwähnten Vorkommnisse von Complication mit Knochenneubildung an, sie entsprechen in der Regel einem Reizzustande, wie ich ihn bereits auf S. 587 angedeutet habe. Selten ist es dagegen, dass hier die Atrophie trotz vereinzelter Knochenneubildung einen so hohen Grad erreicht, wie es im Präparat Nr. 3504 des Museums des Roy. Coll. of Surg. der Fall ist.

Obwohl es unmöglich ist, die Mannichfaltigkeit der Befunde bei den verschiedenen Formen atrophischer Knochenstümpfe an dieser Stelle zu erschöpfen, so will ich doch zum Schluss noch derjenigen Fälle Erwähnung thun, in welchen die Volumsabnahme auch zu einer Verminderung der (relativen) Länge des Knochens geführt hat, d. h. es ist hier die Amputationsstelle der nächst höheren Gelenkverbindung näher, als die entsprechende Partie des Knochens der gesunden Seite liegt. Es stellt dies eine Form der Knochenatrophie nach der Amputation vor, welche in Verbindung mit dem bisher Geschilderten auf's Deutlichste beweist, dass die sonst als rein und einfach angesehenen Fälle dieser Atrophie auf einer Reihe verschiedenartiger Processe beruhen. In manchen Fällen ist es allerdings möglich, die verschiedenen Befunde als verschiedene Stadien eines und desselben Processes, nämlich der excessiven Rückbildung des „halben Callus" zu betrachten, allein solche Fälle sind doch seltener als man voraussetzen sollte, und ausserdem ist die Geschichte derselben meist sehr lückenhaft. Die Gründe hierfür liegen nahe: die Atrophie des Knochenendes befindet sich in der Regel nicht in unmittelbarer Verbin-



dung mit dem Processe der Wundheilung, sondern kommt gewöhnlich erst im Laufe von Jahren, öfters sogar von Decennien zu Stande; man hat ferner nur selten Gelegenheit, einen Patienten während eines so langen Zeitraumes zu beobachten, und noch seltener vermag man schliesslich die Beobachtung durch die Autopsie zu ergänzen. Es bleibt mithin das Studium der atrophischen Knochenstümpfe fast lediglich auf den Secirsaal und das pathologische Museum beschränkt. Angaben über die Zeit, welche seit der Amputation in einem concreten Falle von Atrophie des Knochenstumpfes verflossen sind, fehlen meist ebenso wie die Daten über die Erscheinungen, die der qu. Knochen intra vitam geboten. Wir erlauben uns daher nur mit Vorbehalt und mit Hülfe eines Schlusses der Analogie, welchen wir aus unseren Kenntnissen über die Rückbildung des Callus ableiten, die Fälle mit einer einzigen grossen Markhöhle in einem dünnen Hohlkegel compacter Substanz für älter anzusehen, als diejenigen, bei denen das spitze Ende des Knochenstumpfes durch eine grobmaschige, schwammige Substanz ausgefüllt ist. An und für sich berechtigt aber der Befund schwammiger Substanz an Stelle der Markhöhle oder als Ersatz der Knochenrinde nicht im Mindesten, einen atrophischen Stumpf für relativ oder gar für absolut frischen Datums zu halten. Wir wissen überdies noch gar nicht, welcher Zeitraum de norma nach der Amputation verstreichen muss, ehe es zur Wiederherstellung eines continuirlichen, durch eine compacte Knochenplatte nach unten abgeschlossenen Markcanales kommt. Ganz besonders ist uns auch unbekannt, ob und in wie weit dieser Zeitraum durch die Modalitäten der Heilung, durch das Ueberstehen von Wundkrankheiten, durch die Existenz früherer Knochenleiden und dergleichen verlängert oder abgekürzt werden kann. Mehr nach Analogie der schnelleren Restitutio in integrum nach Knochenbrüchen jugendlicher Individuen wie nach wirklichen klinischen und anatomischen Erfahrungen wird es sehr wahrscheinlich, dass die Wiederherstellung eines „homologen" Knochens (Volkmann) nach der Amputation im Kindesalter viel kürzere Zeit erfordert als bei erwachsenen Personen. Zur Beurtheilung des Alters einer spongiösen Substanz im Knochenende ist aber wohl noch das zu bedenken, dass die abnorme Existenz dieser Substanz lediglich auf der fortdauernden Einwirkung äusserer

Reize selbst von geringer Stärke beruhen kann. Sie ist dann im Wesentlichen der Ausdruck einer Reihe oft durch viele Jahre sich wiederholender Schübe von rareficirender Ostitis.

Am schwierigsten ist eine Entscheidung zu treffen, wenn der amputirte Knochen nicht allein in Dicke und Breite, sondern auch der Länge nach abgenommen hat. Ich sehe hier davon ab, dass eine solche Verminderung in der Länge des Stumpfes durch nekrotische Abstossung eines mehr oder minder erheblichen Stückes bedingt sein kann. Ich will die Nekrose überhaupt nur deshalb hier erwähnen, weil bekanntlich (s. o. S. 590) der Versuch gemacht worden ist, jede Form von Atrophie des Knochenstumpfes auf die Ablösung todter Knochenpartieen zurückzuführen. Wesentlicher für uns ist diejenige Verminderung der Länge eines Stumpfes, welche auf Zurückbleiben im Wachsthum beruht und demnach keine absolute, sondern nur eine relative Verkleinerung darstellt. Dieselbe ist natürlich nur dann möglich, wenn die Amputation im jugendlichen Alter während der Wachsthumsperiode gemacht worden ist; sie ist am auffälligsten dort, wo durch die Amputation diejenige der beiden Epiphysen entfernt worden ist, die nach der Appositionstheorie den vorwiegenden Einfluss auf das Längenwachsthum des betreffenden Knochens besitzt; an dem Oberschenkel ist diese relative Verminderung der Länge nach der Amputation also etwas grösser als am Unterschenkel, am Unterarm dagegen viel erheblicher als am Oberarm. Die Kenntniss von diesem verschiedenartigen Einfluss der verschiedenen Epiphysen auf die Wachsthumsintensität der einzelnen Extremitätenknochen verdanken wir einer Reihe von Thierexperimenten, welche zuerst von Humphry in Cambridge (Observ. on the growth of the long bones and of stumps. Med.-Chir. Transact. XLIV. p. 117—134) angestellt und dann von Ollier mit dem gleichen Resultate wiederholt worden sind. Dieselben haben durch G. Wegner's Erfahrungen über den Einfluss, welchen die syphilitische Erkrankung der verschiedenen Epiphysen in wechselnder Weise auf das Wachsthum der entsprechenden Knochen zeigt, eine weitere Bestätigung am Menschen erhalten, nachdem schon Humphry selbst eben diesen Einfluss auch am amputirten Menschenknochen dar-



gethan hatte. Wir haben es mithin hier mit einem sowohl durch die klinische Erfahrung wie durch das Experiment sicher gestellten Factum zu thun, und es fragt sich nur, ob dieses Zurückbleiben des Knochenstumpfes auf einer kindlichen Entwickelungsstufe eine regelmässig wiederkehrende Erscheinung ist, deren man sich, allerdings in verschiedenem Grade, nach jeder an jugendlichen Individuen unternommenen Amputation versehen müsste. In der That sind die bisher hierüber veröffentlichten Daten wohl beglaubigt. Dieselben finden sogar noch eine weitere Stütze in den Beobachtungen über die Art des Wiederersatzes nach Gelenkresectionen. Die in letzterer Beziehung in den Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie 1873. II. S. 281 durch B. v. Langenbeck vorgetragenen Thatsachen beweisen ziemlich sicher, dass die Knochenregeneration nach den verschiedenen Gelenkresectionen sich nicht nur durch die Macht der äusseren Verhältnisse, sondern auch in Folge des verschiedenen Regenerationsvermögens der verschiedenen Gelenkenden in sehr ungleicher Weise gestaltet, z. B. am Tibio-Tarsalgelenk viel intensiver als am Ellenbogen etc. Dennoch scheint mir die gleichzeitig mit aufgeworfene Frage nach der Regelmässigkeit des Zurückbleibens im Längenwachsthum kindlicher Stümpfe noch keinesweges spruchreif zu sein, wenn wir auch das zugeben wollen, dass entsprechend dem wechselnden Einfluss der zurückbleibenden Epiphyse an gewissen Knochen dies Zurückbleiben weniger merkbar wird, als es an anderen der Fall ist. Zur richtigen Beurtheilung der hier maassgebenden Verhältnisse müssen wir auch berücksichtigen, dass bei den meisten Amputationen die Stelle der Durchsägung des Knochens durchaus nicht mit der Genauigkeit notirt wird, die erforderlich ist, um schon nach relativ wenigen Jahren bestimmte Zahlenangaben über den Grad des Zurückbleibens im Wachsthum des Stumpfes gegenüber der gesunden Extremität zu machen. In meinem Taf. VIII. Fig. 3. zu Grunde liegenden Präparate hat zum Beispiel offenbar ein solches Zurückbleiben stattgefunden; die Amputation ist hier circa 3 Jahre vor dem an allgemeiner Tuberculose erfolgten Tode des damals 11jährigen Patienten wegen Maschinenverletzung am Unterarm ausgeführt worden. Ich bin aber, weil Pat. nur während der letzten Wochen seines Lebens von mir beobachtet worden ist (Bethanien



1870), nicht im Stande, eigene Messungen beizubringen, deren ziffermässiges Resultat diesem Zurückbleiben auch nur ungefähr entspräche. Den Mitgliedern der Soc. de Chirurgie zu Paris, welche sich etwa 1 Jahr früher als Humphry mit dem gleichen Thema beschäftigte, ist es nicht besser ergangen wie mir; Niemand vermochte auch hier eine bestimmte Zahl anzuführen, welche in unfehlbarer Weise Verkürzung oder Mitwachsen eines Knochens nach der Amputation darthat. Ich muss hier überdies noch erwähnen, dass die Messungen, welche Humphry bei seinen amputirten Patienten (cfr. l. c. p. 127) gemacht, den schwächsten Abschnitt seiner Arbeit bilden, — sie sind zum Theil nicht beweiskräftig, da die Stelle der Amputation nur in höchst vager Weise angegeben ist. Schliesslich habe ich den so positiven Angaben über das Zurückbleiben der Länge der Stümpfe ganz entgegengesetzte Behauptungen über das Wachsen der im jugendlichen Alter amputirten Knochen gegenüberzustellen. Selbst Humphry hat dies für einzelne Fälle zugegeben, nachdem in der erwähnten Debatte der Soc. de Chirurgie (cfr. Gaz. des Hôpit. 1859. p. 220, 240, 251, 256, 260, 272) bereits von verschiedenen Seiten ausgesprochen worden war, dass nach Amputationen bei Kindern nicht nur ein Mitwachsen, sondern sogar eine Verlängerung des Knochenstumpfes eintreten kann. In der That hat Marjolin einen solchen Fall vorgestellt, in welchem eine nachträgliche Verlängerung und dadurch bedingte Conicität des Stumpfes besonders auffällig war, weil dieselbe von den beiden Unterschenkelknochen nur den einen, nämlich die Fibula betraf, welche die Tibia um ein sehr Beträchtliches überragte. Freilich ist eben diese Beobachtung sehr geeignet, auf der anderen Seite die grossen Schwierigkeiten einer genauen Messung zur Constatirung der Verlängerung oder Verkürzung eines Knochenstumpfes darzuthun. Marjolin hatte ursprünglich (l. c. p. 220 und 244) die Verlängerung der qu. Fibula auf 5, dann auf 3 oder 4 Ctm. angegeben; dem gegenüber stand Richet nicht an, von einer Verlängerung von nur 1½ Ctm. zu reden. Auch P. Guersant, der als Kinderarzt gerade in dieser Beziehung specielle Daten hätte sammeln können, vermochte nicht bestimmtere Angaben über die nachträgliche Verlängerung der im jugendlichen Alter amputirten Glieder zu



machen (cfr. l. c. p. 251). Die Existenz einer solchen Verlängerung wollte er aber um so weniger läugnen, als er um ihretwillen das prominente Stück des conisch gewordenen Stumpfes ein paar Mal reseciren musste. Als mögliche Ursache für die Verlängerung des Knochens sieht er die Erhaltung einer Periostmanchette vor der Durchsägung an. In jedem Falle ist aber diese Längenzunahme des Stumpfes kindlicher Individuen kein regelmässiges Vorkommniss; ob dieselbe häufiger oder seltener als ihr Gegentheil, das Stehenbleiben des amputirten Knochens auf einer jugendlichen Entwickelungsstufe sich vorfindet, lässt sich mit Genauigkeit heute nicht entscheiden; nur das eine ist klar, dass auch der letztgenannte Vorgang, das Zurückbleiben des Knochens auf einer früheren Wachsthumsstufe keinen regulären Abschluss nach der Amputation bei Kindern bildet. Die hierbei wesentlichen, an und für sich gewiss richtigen Thierexperimente Humphry's sind überdies den zuletzt von mir gegebenen Daten gegenüber etwas einseitig; sie sind nämlich alle ohne genauere Angaben über die Erhaltung einer Periostmanchette*) angestellt, und ich muss Guersant völlig beistimmen, dass gerade diese letztere für die von ihm behauptete Verlängerung des Stumpfes das Wesentliche ist. Eine weitere Frage, ob ausserdem auch die Art der Heilung auf das Wachsthum des Stumpfes einen Einfluss ausübt, ist bei dem jetzigen Stande unserer Kenntnisse keiner ernsten Discussion fähig. Sicher erscheint mir nur, dass Stehenbleiben im Wachsthum in Verbindung mit Nichtgebrauch des betreffenden Stumpfes zu den höchsten Graden der Atrophie im Knochenende zu führen vermag.

So viel über die Entwickelung und die Formenverhältnisse des atrophischen Knochenstumpfes! Es frägt sich nunmehr, welches ist die klinische Bedeutung der bis jetzt geschilderten Vorgänge? Haben dieselben überhaupt eine solche Bedeutung, oder sind sie nur anatomische Curiosa? Die Antwort hierauf wird sich entsprechend den von mir beschriebenen Verschiedenheiten der die Atrophie des Stumpfes bedingenden Processe sehr verschieden gestalten.

*) Die neuerdings von Tizzoni (I lembi periostei etc. Bologna 1874) angestellten Versuche sind für die obigen Fragen nicht zu verwerthen.



Ich muss in dieser Beziehung gleich von vornherein bemerken, dass keinesweges alle Formen von atrophischen Knochenstümpfen gleichzeitig auch conische Stümpfe im gewöhnlichen Wortsinne bilden. Nur uneigentlich und nur dem buchstäblichen Wortlaute nach gehören zum Beispiel diejenigen Formen hierher, welche ausschliesslich auf einer excessiven Resorption der de norma am Knochenende stattfindenden halben Callusentwickelung beruhen. Diese atrophischen Stümpfe, für welche Fig. 1 ein gutes Paradigma ist, kommen, wie ich (s. S. 590—598) weitläufig auseinandergesetzt habe, im Ganzen seltener vor, als man anzunehmen pflegt; in keinem der erwähnten Fälle aber sind sie jemals Ursache einer Beschwerde, viel weniger eines chirurgischen Eingriffes geworden. Gewöhnlich verbindet sich bei ihnen die Atrophie des Knochenendes mit narbiger Schrumpfung und fettiger Entartung der Weichtheile, zuweilen auch mit Zurückbleiben im Längenwachsthum (s. Taf. VIII. Fig. 3). Nur diese letzteren Fälle dürften unter Umständen bei Application eines prothetischen Apparates eine besondere Aufmerksamkeit verdienen. Da es sich hier um jugendliche Individuen handelt, deren amputirte Glieder in Folge Entfernung der das Längenwachsthum des betreffenden Knochens am meisten beherrschenden Epiphyse in ihrer Entwickelung gehemmt sind, so wird man vornehmlich darauf achten müssen, dass etwaige prothetische Apparate dem Wachsthum des übrigen Körpers entsprechend erneuert oder wenigstens verlängert werden. Nicht selten ist man auch gezwungen, in Folge des Grösserwerdens nicht allein der gesunden Extremität, sondern des ganzen Körpers überhaupt, mit der Befestigungsmethode des künstlichen Gliedes zu wechseln. So konnte einer meiner Kranken, dem ich als 8jährigen Knaben im Jahre 1871 dicht unterhalb der Tuberositas tibiae einer Eisenbahnverletzung wegen den Unterschenkel amputirt hatte, ursprünglich einen Stelzfuss tragen, dessen Hülse den Unterschenkelstumpf in nichtflectirter Stellung umfassend beim Auftreten hinreichende Sicherheit gewährte. Dies hat aber schon seit längerer Zeit nicht mehr genügt; an dem sehr atrophisch gewordenen, in seiner Längenentwickelung sehr erheblich zurückgebliebenen Stumpf findet die Hülse keine sichere Befestigung mehr: ein neuerer Stelzfuss ist daher wie bei den mei-



sten derartigen Amputirten bei gebeugtem Knie applicirt, so dass nicht die Narbe, sondern die Vorderfläche des letzteren den Hauptdruck auszuhalten hat. Gleichzeitig ist die Stelze um mehrere Centimeter verlängert worden. Mehr beiläufig will ich hinzufügen, dass der in Rede stehende Unterschenkelstumpf bei deutlicher Kegelform und spitz zulaufenden Knochenenden streng genommen kein reiner Fall von Knochen-Atrophie ist. Durch die sehr verdünnten Weichtheile kann ich mit Sicherheit einzelne periostale Knochenauflagerungen in Form von Schwielen und Höckern durchfühlen: Neubildungen, welche höchst wahrscheinlich auf Rechnung des ersten, die Knochenenden direct drückenden Stelzfusses zu schieben sind, und nicht auf dem Heilungsprocesse beruhen. Der letztere ist hier nämlich, wenn auch per secundam intentionem, doch völlig glatt, namentlich ohne irgend erhebliche Fiebererscheinungen oder grössere Eiterbildung verlaufen.

Einer ganz anderen klinischen Beurtheilung unterliegen diejenigen Fälle, in denen die Atrophie des Knochenendes nicht so sehr einer excessiven Resorption der normalen Callusentwickelung, als vielmehr einer entzündlichen Rarefection entspricht. Ich habe schon Eingangs dieser Abhandlung (s. S. 587) beschrieben, wie dann nicht selten gleichzeitig auch andere Producte der Reizung an den betreffenden Knochenstümpfen vorkommen. Sehr gewöhnlich sind in diesen Fällen die mannichfaltigsten Beschwerden bei Lebzeiten. Von dem Kranken, dem das bereits oben angezogene Präparat Nr. A. 159 des St. Bartholomew's Hospital Museum entnommen ist, wird unter Anderem berichtet, dass der ursprünglich geheilte Unterschenkelstumpf jedes Mal wieder aufgebrochen ist, wenn Pat. an seine gewohnten Geschäfte zurückzukehren versuchte. Erst eine Nachamputation vermochte hier dauernde Genesung zu erzielen (cfr. Descript. Catalog. of the anat. Museum of St. Bartholomew's Hosp. Mus. I. p. 87). Es ist nicht meine Absicht, hier noch die vielfältigen Veränderungen der Weichtheile in ähnlichen Fällen, in welchen es sich öfters um conische Stümpfe im eigentlichen Sinne des Wortes handeln kann, aufzuzählen, nur die knolligen Anschwellungen der durchschnittenen Nervenenden, die häufigen Ausgangspunkte neuralgischer Beschwerden will ich hier deswegen aufführen, weil ihre Beziehungen zu den Reizungserscheinungen am Knochen-



stumpfe ein ganz besonderes Interesse bieten. Es handelt sich hier um den Causalitätsnexus, welcher zwischen den Vorgängen am Knochen und der Entwickelung der Amputationsneurome meines Erachtens ganz entschieden häufig besteht, wenn gleich derselbe vielfachen Ausnahmen und Modalitäten unterworfen ist. Sicher giebt es Beobachtungen, in welchen sich auf dem anatomischen Wege nichts von einem Zusammenhange zwischen den Zuständen der Nerven- und der Knochenenden entdecken lässt. Zunächst kann der Knochen gar nicht in irgend einer Richtung Anomalien zeigen, während ein oder mehrere Amputationsneurome vorhanden sind. Wenn letztere, wie es an einem hierher gehörigen Präparate (Nr. VIII. 15 des Bartholomew's Hosp. Mus.) zu sehen ist, dann nicht das Ende, sondern einen höher gelegenen Abschnitt des Nerven betreffen (cfr. Virchow, Geschwülste III. S. 251 u. Cruveilhier Livr. XXXV. Pl. Fig. 1), so wird es überhaupt zweifelhaft, ob ein Reiz auf den Stumpf eingewirkt hat, oder nicht. Ist der Knochen dabei ausserdem atrophisch (cfr. den Humerus im Präparat Nr. N. 125), so wird die Sache hinsichtlich dieser Reizwirkung noch mehr problematisch. Nur ausnahmsweise giebt die Form des atrophischen Knochenendes einigen Aufschluss über den Ursprung der Neurombildung. Dies ist z. B. in dem Präparat Nr. 79 der Bonner Sammlung der Fall. Es ist dieses ein am unteren Ende amputirter linker Humerus. Derselbe ist äusserlich nur sehr wenig conisch; bei genauer Präparation findet sich ausser einem kirschgrossen Neurom, welches eine ganz kurze Strecke vom Ende des N. median. entfernt sitzt, eine ausgesprochene Atrophie des Knochenendes, und zwar ist letzteres von vorn nach hinten stärker als in der Norm in der Weise abgeplattet, dass sein innerer, den grossen Gefässen und dem N. median. zugekehrter Rand eine scharfe Kante bildet. Gegen letztere muss namentlich, wenn der Armstumpf der Brust genähert wurde, der genannte Nerv sich regelmässig gedrückt und dadurch eine Einwirkung erlitten haben, welche nach unseren anderweitigen Erfahrungen die Neuromentwickelung sehr zu begünstigen vermochte. Eine derartige Abhängigkeit der Nervengeschwulst von der Atrophie des Knochenstumpfes lässt sich natürlich nur sehr selten demonstriren. In der Majorität der Fälle sitzen die Neurome an den Enden des durchschnittenen Nerven und die Form



des atrophischen Knochenstumpfes ist, falls ein solcher besteht, die gewöhnliche kegelförmige, wie dies das der Fig. 4 Taf. VIII zu Grunde liegende, der Nr. VIII. 10 des St. Bartholomew's Hosp. Mus. entsprechende Präparat darthut. — Kehren wir dagegen nunmehr zu den Fällen zurück, welche für den Zusammenhang zwischen Knochenreizung und Neurombildung mit Sicherheit zu verwerthen sind, so hätten wir vorzüglich die rein mechanische Einwirkung zu erwähnen, welche periostale oder noch häufiger parosteale Knochenneubildungen auf die Nervenenden ausüben können. Präparate mit stalactitenartigen oder nadelförmigen Ossificationen, welche direct die Nervenenden berühren, sind nichts weniger als selten. Schon bei anderer Gelegenheit (s. o. S. 587) erwähnte ich das durch seine vorzügliche Conservirung ausgezeichnete Specimen Nr. 2826 im Mus. of the Roy. Coll. of Surg. Mit seinen periostealen Knochenfortsätzen, von welchen einer vom unteren Ende des Femur etwa 1 Zoll lang ausgeht und durch je ein fibröses Band mit einem Neurom des N. tibial. post. wie mit einem solchen des N. peron. verknüpft wird, bildet dasselbe nur ein ausgewähltes Beispiel unter vielen anderen ähnlichen Präparaten.

Ueber die Behandlung der vorstehenden complicirten Fälle von Atrophie des Knochenstumpfes kann ich wohl kurz sein. Selbstverständlicher Weise kommt man dort, wo die Weichtheile in der Nähe der Sägefläche wesentlich verändert sind, nicht mit der Resection des Knochenendes aus, sondern es ist eine zweite Amputation höher oben angezeigt. Die Vorhersage ist bei letzterer natürlich um Vieles bedenklicher, als bei der einfachen Resection; man wird aber in den seltensten Fällen lediglich der Prognose wegen jene Operation vermeiden dürfen, denn es handelt sich bei ihr nicht um eine Erfüllung der eigenen Wünsche des Arztes, sondern der stürmischen Bitten der armen Kranken, welche ihrem unerträglichen Zustande ein Ende gemacht sehen wollen und sich gerne einer relativ bedeutenden Lebensgefahr unterziehen, um von ihren neuralgischen und entzündlichen Beschwerden im Stumpfe befreit zu sein.

Indem ich glaube, durch meine bisherigen Erörterungen die Beziehungen der Atrophie des Knochenendes zur Conicität des



Stumpfes erschöpft zu haben, bleibt mir nunmehr übrig, den weiteren Formen des Zuckerhutstumpfes meine Aufmerksamkeit zu widmen. Namentlich sind es zwei Bedingungen der Conicität des Stumpfes, welche hier wenigstens in Kürze eine Erwähnung verdienen. Ich meine die Necrose und die Caries des amputirten Knochens.

Was zunächst die Necrose nach der Amputation betrifft, so kann ich nur sagen, dass zwar manche ihrer Bedingungen unerforscht sind, dass sie aber im Allgemeinen die bekannteste Erscheinung des conischen Stumpfes ist. Nach dem Urtheil der meisten Autoren wird das Absterben des Knochenstumpfes theils in Verbindung mit dem der bedeckenden Weichtheile, theils in Folge nachträglicher Retraction letzterer, theils auch durch primäre Erkrankung des Knochens selbst bewirkt.

Auch die Caries des Amputationstumpfes, welche übrigens weniger oft eine unmittelbare Ursache der Conicität ist, als vielmehr das Ausheilen der Operationswunde verhindert, ist den meisten Fachgenossen nicht entgangen; nur gewisse Besonderheiten beim Auftreten dieser üblen Complication sollen von mir als minder bekannt hier zur Sprache gebracht werden. Zunächst will ich erinnern, dass ich schon in meiner ersten Abhandlung (l. c. S. 300) einige Daten über die Caries als Ursache gewisser schwammigen Hyperostosen des Amputationsstumpfes mitgetheilt habe. Um Missverständnissen zu begegnen, bemerke ich hier, dass solche Hyperostosen den Amputationsstumpf auch ohne Caries betreffen können, wie z. B. Präparat Nr. 2965 des U. S. Army Med. Mus. beweisen dürfte. — Ueber die eigentlichen Ursachen der Caries des Amputationsstumpfes sind wir ebenso im Unklaren wie über die der Caries im Allgemeinen. In einer ziemlichen Anzahl von Fällen handelt es sich allerdings nur um Recidive desselben Knochenleidens, welches bereits zur Amputation geführt; sehr häufig kommt aber die Caries ohne jede solche Veranlassung vor, und namentlich auffällig erscheint ihr Auftreten nach der Amputation bei vorher völlig gesunden Individuen. Ganz besonders muss man erstaunen, in wie hohem Verhältnisse Caries nach Amputationen, welche wegen Kriegsverletzungen an dem kräftigsten und gesundesten Theile der Bevölkerung ausgeführt sind, sich einfindet und dann



zuweilen binnen Wochen oder Monaten Stadien erreicht, bis zu welchen sie unter anderen Umständen erst nach Jahren gekommen wäre. Um nur eine annähernde Vorstellung von der Häufigkeit der Caries nach Amputationen bei Schusswunden zu geben, will ich hier anführen, dass unter 174 Amputationsstümpfen der Diaphysen, welche in dem U. S. Army Med. Museum zu Washington aufbewahrt werden, nicht weniger als 27, also fast 15½ pCt. cariös sind. Von besonderem Interesse ist nun hierbei, dass unter diesen 27 cariösen Amputationsstümpfen 10 die Combination mit Necrose zeigen. Freilich haben in manchen dieser Präparate die abgestorbenen Knochenstücken nur eine geringe Grösse; ich selber habe Fälle gesehen, bei denen es sich nur um eine sehr beschränkte sogenannte Centralnecrose handelte, und bei welchen durch Abstossung des aus spongiösem Knochen bestehenden, erbsen- bis bohnengrossen Sequesters die Heilung sehr befördert wurde; allein auch entgegengesetzte Erfahrungen sind nicht sehr selten, und man bemerkt zuweilen Stümpfe mit ausgedehnter Necrose, von denen nur einige ganz umschriebene Stellen einen oberflächlichen cariösen Defect darbieten (s. Specimen Nr. 2877 in dem erwähnten Museum). Ob der von Froriep nach Hoorn auf Tab. CXIII. Fig. 2 u. 3 dargestellte Fall von Necrose des Randes der Sägefläche gleichzeitig ein älteres Beispiel von Centralnecrose mit Caries ist, wage ich, bei der Unzugänglichkeit der Originalabbildung, nicht zu entscheiden.

Die Prognose ist in allen diesen Fällen von Caries des Amputationsstumpfes in der Regel besser, als sonst bei Caries. Immerhin bleibt sie auch hier ein sehr hartnäckiges Uebel, gegen das man oft weniger mit localen Eingriffen, als durch allgemeine hygieinische Maassnahmen anzukämpfen hat. Zu letzteren rechne ich namentlich die Entfernung des Kranken aus dem Hospital und Versetzung desselben in gesunde Luft, an die See oder in ein Soolbad u. dergl. m. Bei der örtlichen Behandlung steht das Evidement oben an, ein Verfahren, welches schon von Heister (Inst. Chirurg. Amstelod. 1739. p. 510) hier empfohlen worden ist, und welches bei energischer Anwendung in der That oft sehr Befriedigendes zu leisten vermag.

Ich unterlasse es, an dieser Stelle weitere Mittheilungen über die



Caries des Amputationsstumpfes zu machen, da es sich bis jetzt hier mehrfach nur um ungeordnete Beobachtungen, wie z. B. in Betreff des frühen Auftretens des Uebels nach der Amputation, handelt. Es geht mit der Caries leider eben nicht anders wie mit den übrigen Bedingungen der Conicität des Stumpfes — es mangeln systematische, mit unseren übrigen pathologischen Anschauungen übereinstimmende Bearbeitungen des Gegenstandes. Vielleicht ist es der vorstehenden Skizze, im Verein mit meinem früheren Versuche, vergönnt, Anlass zu einer ernsteren Sammlung der für die mangelhafte Heilung nach der Amputation wesentlichen Thatsachen zu geben. Dann wenigstens ist zu hoffen, dass an Stelle missverständlicher und schlecht begründeter Auffassungen etwas mehr Klarheit auf diesem Gebiete herrschen wird, und dadurch die Nachbehandlung nach der Amputation nicht mehr auf einseitige Doctrinen, sondern auf allgemeine Principien zurückgeführt werden kann.

Berlin, Pfingsten 1874.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel VIII.

Figur 1. Fall von reiner Atrophie des Knochenstumpfes (Humerus).

A. Derselbe der Länge nach durchsägt.

In natürlicher Grösse nach einem Präparate des St. Bartholomew's Hosp. Museum zu London (Nr. I, 91).

Figur 2. Atrophischer Oberarmbeinstumpf mit Anhäufung schwammiger Substanz in seinem unteren Ende (bei a).

In natürlicher Grösse nach einem Präparate der Sammlung der chirurgischen Klinik zu Halle (vgl. Fig. 65 in Volkmann's Krankheiten der Bewegungsorgane S. 356). Halb schematische Zeichnung.

Figur 3. Atrophischer Stumpf der Ulna eines 11jährigen Knaben, ca. 3 Jahre alt, mit Zurückbleiben im Längenwachsthum.

a, knöpfchenartiger Vorsprung an der Spitze des Stumpfes.

In natürlicher Grösse nach einem eigenen Präparate.

Figur 4. Neurombildung bei Atrophie des Knochenstumpfes. — Humerus.

In natürlicher Grösse nach einem Spirituspräparate des St. Barthomew's Hosp. Museum zu London (Nr. VIII, 10).

Figur 1 und 4 sind von Herrn Godart in London, Figur 2 und 3 von Herrn A. Dworzaczeck hierselbst gezeichnet.



XXXII.

Die Unterbindung der Arteria carotis externa.

Von

Dr. Madelung,

Privatdocent der Chirurgie in Bonn.

Im August 1872 kam in der Bonner chirurgischen Klinik ein Fall von Aneurysma racemosum des Hinterhauptes zur Behandlung. Derselbe nöthigte zur Vornahme der doppelseitigen Ligatur der Arteria carotis externa. Als ich bei dieser Gelegenheit die die Unterbindung der Arteria carotis externa betreffende Literatur einer Durchsicht unterwarf, fand ich, dass die Meinungen der Autoren über den Werth, die Gefahren, die Indicationen dieser Operation noch gegenwärtig in auffallender Weise differiren. Noch heute warten einer präcisen Antwort die Fragen, welche Pirogoff*) im Jahre 1840 aufwarf: „Kann die Ligatur der Arteria carotis facialis je angezeigt werden? Ist die Unterbindung dieser Arteria leichter als die der Carotis communis? Hat diese Unterbindung irgend einen Vortheil?" Während für die Ligaturen der Arteria carotis communis, der subclavia etc. durch gediegene Arbeiten Klarheit und in den Hauptpunkten Uebereinstimmung unter den Chirurgen geschaffen ist, findet man, dass Autoritäten wie Wutzer und v. Bruns die Ausführung der Ligatur der Arteria carotis ex-

*) Chirurgische Anatomie der Arterienstämme und Fascien.



terna auf das Dringendste empfehlen, dass gleich namhafte Schriftsteller sie gänzlich verwerfen. Im Ganzen mehren sich die Berichte von stattgefundener Ausführung dieser Operation in äusserst langsamer Weise. Selbst von diesen verhältnissmässig wenigen Fällen aber fehlt, trotz des mehrfach danach ausgesprochenen Wunsches, eine statistische Uebersicht.

Möge die nachfolgende Arbeit in Etwas die Fragen Pirogoff's ihrer Beantwortung näher bringen.

Der Name des Mannes, der die Unterbindung der Carotis externa zum ersten Male gewagt hat, ist unbekannt geblieben. Benjamin Bell erzählt, dass „ein Wundarzt" bei Exstirpation einer scirrhösen Geschwulst die Carotis ext. durchstach, dieselbe sofort unterband und den Kranken vom Tode rettete. Bell folgerte aus dem glücklichen Gelingen dieser Operation, dass in Fällen von Aneurysmen der Carot. ext. die Unterbindung dieses Gefässes gewagt werden dürfte. In der Continuität unterband sie G. Bushe 1821 und war zugleich der Erste, der für anastomotische Aneurysmen des Gesichtes und Kopfes, wenn dieselben nicht ihren Sitz in der Augenhöhle haben, die Ligatur der Carot. ext. und nicht die leichter auszuführende der Carot. commun. anrieth. Nachdem noch John Lizars 1830 bei Exstirpation einer Geschwulst des Oberkiefers die Ligatur ausgeführt, wandte Wallace 1833 sie zum ersten Male zur Heilung einer venösen Gefässgeschwulst an.

Trotzdem dass in allen diesen Fällen das Resultat günstig gewesen war, erfreute sich die Operation weder bei Anatomen noch bei Chirurgen einer grösseren Zuneigung. Dietrich*) erklärte sie für „eine der schwierigsten und delicatesten Operationen im ganzen Gebiet der Chirurgie." Manec**) rieth von jedem Versuche einer Unterbindung sowohl der Carotis externa als interna ab, es sei denn, dass man in einer grossen Wunde die Gefässöffnungen sähe. Velpeau***) wollte zwar bei Gefässge-

---

*) Dietrich, Das Aufsuchen der Schlagadern. Nürnberg 1831. S. 183.

**) Manec, Traité théorique et pratique de la ligature des artères. Paris 1832. Pl. IV.

***) Velpeau, Nouv. élém. de médec. opérat. II. p. 224. Chirurg. Anatomie, übers. 1826.

schwülsten des Gesichtes und äusseren Schädels die Carotis externa unterbinden, aber nur nach Unterbindung der Carotis communis um die rasche Wiederherstellung des Collateralkreislaufes zu verhindern. Dagegen wollte derselbe ihr eine grössere Anwendung vor Exstirpationen von Geschwülsten, die in ihrem Verlaufe liegen, zuwenden. Auf das Entschiedenste endlich sprach sich Pirogoff*) als Gegner aus. Nach ihm war das Manuelle der Operation sehr schwierig, die Ligatur selbst gefährlicher als die der Carot. commun. und ohne wichtigen Vortheil vor dieser.

Fast zu gleicher Zeit erwarb sich die Operation in Deutschland und Frankreich zwei warme Freunde: Wutzer und Maisonneuve. Wutzer**) war im hohen Grade von dem Interesse, sie in die chirurgische Praxis einzuführen, beseelt. In vier, zum Theil grösseren Aufsätzen glaubt er sie empfehlen zu müssen. Er war zugleich der Erste, der es aussprach, dass im Falle, wenn einseitige Unterbindung der Carot. ext. nicht genügt, nur die Ausführung der beiderseitigen Unterbindung zur Herbeiführung des Verschlusses der anastomotischen Aeste rationell ist.

Durch Maisonneuve's***) Anregung wurde die Unterbindung der Carot. externa Gegenstand einer durch drei Sitzungen sich hinziehenden Debatte in der Société de chirurgie de Paris. Und wieder referirte Derselbe über zwei Mal doppelseitig ausgeführte Unterbindung zur Bekämpfung des Zungenkrebses in der Sitzung der Académie des Sciences am 22. Januar 1855.

Jedoch alle diese Empfehlungen, denen an Gewicht noch die Guthrie's†) gleich kam, bewirkten nicht, dass die Operation häufiger ausgeführt wurde. Nach wie vor erhielt, zur Bekämpfung von Blutungen wie zur Heilung von Gefässgeschwülsten, die Ligatur der Carotis comm. den Vorzug.

1854 erschien das Handbuch der praktischen Chirurgie von

*) Pirogoff, Chirurg. Anatomie der Arterienstämme und der Fascien. Reval 1840. S. 33, 36, 37.

**) Organ für die ges. Heilkunde. I. Bonn 1840. S. 431; Rhein. Monatsschrift für pract. Aerzte. 1847. S. 65 und 740; Deutsche Klinik 1850. S. 173.

***) Bulletin de la société de chirurgie de Paris. I. p. 400 sq.

†) Gazette des Hôpitaux 1855. p. 46.

††) Guthrie, On wounds and injuries of the arteries of the human body. 1846. p. 79.



Bruns und zum ersten Mal wurde dringend die Aufforderung ausgesprochen durch Unterbindung der beiden äusseren Kopfschlagadern die Heilung der cirsoiden Arteriengeschwülste der Schädelbedeckungen zu versuchen. v. Bruns begründete seinen Vorschlag auf die anatomische Kenntniss der arteriellen Gefässverzweigungen des Kopfes. Praktische Erfahrungen standen ihm damals noch nicht zu Gebote. 1856 unterband v. Bruns zum ersten Mal die beiden äusseren Carotiden bei einem an einer Gefässgeschwulst leidenden Menschen. Mit v. Bruns schliesst in Deutschland im Ganzen die Literatur der Carotis ext.-Unterbindung ab. Es versteht sich von selbst, dass in allen neueren Lehrbüchern die Operation erwähnt, besprochen, nach ihren Nach- und Vortheilen abgeschätzt worden ist. Dieselben aber enthalten durchaus nichts Neues, sondern wiederholen, je nach der subjectiven Meinung der Autoren, bald mehr die bekannt gewordenen Einwände, bald mehr die Empfehlungen dieser Operation. Allen fehlte, wie auch mehrfach ausdrücklich anerkannt wird, zum weiteren Fortschritt in der fraglichen Sache das nöthige statistische Material. Am entschiedensten trat in neuerer Zeit als Gegner der Operation Bardeleben in den verschiedenen Auflagen seines Lehrbuches auf. 1863 gab Guenther's Lehre der blutigen Operationen (Lief. 62. S. 94) eine Zusammenstellung von 11 Unterbindungen der Carotis facialis, eine Zahl, die viel zu gering ist, um nur einigermassen sichere Anhaltspunkte für Aufstellung der Indicationen dieser Operation abzugeben.

Hauptsächlich mit der Anatomie der Carotis externa, mit Messungen der Länge ihres Stammes, mit genauer Erörterung ihrer Lagerungsverhältnisse beschäftigte sich eine Arbeit Guyon's*). Seine praktischen Folgerungen stützen sich auf 23 Unterbindungsfälle, von denen die Mehrzahl bekannt, einige (Fälle Maisonneuve's) noch nicht genauer veröffentlicht waren. Guyon kommt zu dem Schluss, dass die Ligatur der Carotis externa immer, wenn die Erkrankung, für welche Ligatur indicirt ist, ihren Sitz an einem der Zweige dieser Arterie hat, der Ligatur der Carotis communis vorgezogen werden muss. Die Artikel

*) Mémoires de la société de chirurgie. 1864. VI. p. 197.



Richet's*) und Léon Le Fort's**) schliessen sich den Ansichten des Vorgenannten völlig an.

So viel von der Geschichte dieser Operation.

Ich gebe in den nachstehenden Tabellen die Uebersicht über die mir bekannt gewordenen Krankheitsfälle, in denen zur Erlangung eines Heilzweckes die Ligatur der Arteria carotis externa ausgeführt worden ist.

Die Grenzen für die kleine Strecke des arteriellen Gefässbaumes, welche als Carotis externa bezeichnet wird, sind von den Anatomen gesteckt: Theilungsstelle der Carotis comm. in Carotis interna und externa — Theilungsstelle der Carotis externa in ihre beiden Endäste Art. temporalis superficial. und Art. maxillaris interna. Der zwischen diesen Grenzpunkten liegende Gefässstamm lässt sich nach anatomischen und praktisch chirurgischen Gründen am besten in zwei Abtheilungen zerlegen, von denen die eine das Gefässstück darstellt, welches die vier grossen seitlichen Aeste, Art. thyreoidea sup., lingualis, maxillaris ext. und occipitalis abgiebt, die andere den weiter peripher gelegenen Theil einnimmt.

*) Nouveau dictionnaire. Carotides. Tome VI. p. 382.

**) Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales. XII. p. 621.

I. Ligatur zur Heilung

Nr.	Operateur und Datum	Literatur	Alter und Geschlecht	Körperseite	Art und Sitz der Geschwulst	Tag d. Abfalls d. Ligaturschl.
1	Arzt des Hôtel-Dieu zu Sens.	Graefe u. Walther, Journ. der Chirurgie. XIV. 1830. S. 641.	Mann 20 J.	–	Aneurysma cirsoid. des Ohres, der Schläfe, des Hinterkopfes (angeboren).	—
2	Wallace 1833	Lancet I. 1. März 1834.	Mädchen 13 J.	r.	Naevus subcutaneus der Wange, Oberlippe, Unterlippe (angeboren, seit 18 Monaten rasch wachsend).	15.
3	Maisonneuve 1849	Bulletin de la société de chirurgie de Paris I. p. 400.	Frau 31 J.	l.	Tumeur variqueuse artérielle der Schläfengegend (2 Monate alt, hühnereigross).	16.
4	Roser 1856	Deutsche Klinik. 1857. S. 399.	Frau	—	Aneurysmatische Ausdehnung der Gefässe des rechten Ohres und Halses (Berstung und Blutung).	—
5	Bertherand 1860	Gaz. des Hôpitaux 1860. p. 539.	Mädchen 4½ Mon.	l.	Erectile Geschwulst am Orbitalwinkel und Augenlid (angeboren, in den letzten 14 Tagen sehr vergrössert).	—
6	Sédillot	Traité de médecine opératoire. I. 1870. p. 268.	—	—	Tumeur variqueuse énorme de la tête, de la face et du palais.	—
7	Mastermann	Med. Times and Gazette 1874. Nr. 1245. p. 500.	Mädchen 16 J.	r.	Aneurism by anastomos. an der oberen Hälfte des Ohres.	5.

von Gefässgeschwülsten.

Andere Operationen vor und nach der Ligatur		Resultat und Ausgang der Ligatur	des Leidens	Ort der Ligatur und Besonderes im Verlauf	Todesursache und Sectionsbericht
Ligatur der Art. tempor., auricul. ant. u. occipital.	Ligatur der Carotis comm.	Ohne Nutzen	Gebessert	Dupuytren glaubt, dass nur der Stamm der Art. tempor. unterbunden worden sei.	—
—	—	Heilung am 21. Tage	Besserung. Geschwulst kleiner, besond. in der Nähe der Unterbindungsstelle.	Nahe dem Ende des Zungenbeines. Das Gefäss nur 1 Linie weit freigelegt zwischen zwei kleinen Lymphdrüsen. Kein Zweig sichtbar.	—
—	Ligatur der Carotis comm. und interna.	Zusammenfallen der Geschwulst. Aufhören der Pulsation. Nachblutung am 21. Tag.	Tod	5—6 Lin. über ihrem Ursprung. Ausser ihr Art. thyr. sup. unterbunden.	Einschnürung des Nerv. sympathicus in den Ligaturschlingen der Carotis int. und der Carotis comm. Rechter Vorderlappen des Gehirnes sphacelirt.
—	—	Heilung	Heilung	Ausser Carot. ext. wurden noch mehrere andere Gefässe unterbunden.	—
—	Ligatur der Carotis comm. und Lösung der Lig. der Carot. ext.	Vorübergehendes Zusammenfallen der Geschwulst	Heilung	—	—
—	—	? Doch jedenfalls keine Nachblutung oder Tod.		Mehrere grosse Venen blossgelegt (Ven. facialis und lingualis). Arterie zwischen 2 Ligaturen durchschnitten. Unterbindung und Durchschneidung der Art. thyreoid. gleichzeitig.	—
Compression eines grossen Gefässes am Ohr durch eine Schraubenklammer.	Ein Theil der Geschwulst unterbunden, ein Theil abgeschnitten u. Wunde mit Arg. nitric. touchirt.	Heilung	Heilung	Zuerst Art. temporal. freigelegt. Schnitt nach abwärts verlängert. Unterbindungsstelle gegenüber dem Unterkieferwinkel.	—



II. Ligatur vor Exstirpation

Nr.	Operateur und Datum	Literatur	Alter und Geschlecht	Körperseite	Art der Geschwulst	Tag d. Abfalls d. Ligaturschl.
8	Lizars 10. Jan. 1830	Lancet 1830. 10. April.	Frau 55 J.	r.	Oberkieferknochengeschwulst	—
9	Scott 17. Nov. 1830	London Medical Gazette 1831. p. 286.	Mann 48 J.	r.	Osteosarkom des Oberkiefers	—
10	Mott, V. 1831	American Journal of the medical sciences. vol. X. 1832. p. 17.	Mann 21 J.	l.	Melanotisches Carcinom der Parotis	12.
11	Wutzer 1841	Organ für die gesammte Heilkunde. 1841. I. p. 429.	Mann 41 J.	l.	Markschwamm im Gaumensegel	19.
12	Wutzer 1846	Rhein. Monatsschrift für pract. Aerzte. I. 1847. S. 65.	Mann 38 J.	r.	Markschwamm an der äusseren rechten Seite des Halses u. im Isthmus faucium.	16.
13	Maisonneuve 1852	Mémoires de la société de chirurgie. 1864. VI. p. 211.	Mann 53 J.	r.	Krebs auf der rechten Seite der Zunge	—
14	Busch 1856	Charité - Annalen. VIII. 1857.	Mann 31 J.	l.	Retropharyngealgeschwulst, weiche Bindegewebsgeschwulst mit Knorpelherden.	9.
15	Heine 1869	Vierteljahrsschrift für die pract. Heikunde. XXVI. 1869. S. 28.	Mann 21 J.	l.	Angioma arteriale racemosum am Obr	7.

einer Geschwulst.

Resultat und Ausgang		Ort der Ligatur
der Lig. Car. ext.	der Operation überhaupt	
Heilung	Heilung	Gemeinschaftlicher Stamm der Art. temporal. und Art. maxill. int. ligirt unmittelbar unter dem hinteren Bauch des Musc. digastricus
Heilung	?	Wird am unteren Theil der Parotis gefunden
Heilung nach 15 Tagen. Mehrere Arterien unterbunden, auch die stark blutende Art. temporalis.	Nach anderthalb Monaten Tod durch rasch folgendes Recidiv.	Operation schwierig, da alle Seitentheile des Halses so angeschwollen, dass die Arterie 3 Zoll tief liegt u. da vergrösserte Lymphdrüsen auf der Scheide liegen. Unterbindung unmittelbar unter dem Musc. digastric. und ein wenig über dem Rand der Cartilago thyreoid.
Auffallend geringe venöse Blutung, 2—3 Unzen bei der Exstirpation. Ligaturwunde am 20. Tag geschlossen.	Heilung fast ohne Eiterung.	4 Linien über der Bifurcation und der Abgabe der Art. thyr. sup. doppelter Faden. Eine haselnussgrosse Lymphdrüse hindert die Freilegung etwas.
Unbedeutende venöse Blutung bei der Exstirpation. Heilung.	Recidiv erwartet	4 Linien über dem Ursprung dicht unter dem Abgang der Art. lingualis.
Heilung.	Heilung von der Operation nach 7 Wochen	—
Heilung	Heilung	Carotis ext. sehr erweitert, Caliber wie das der Carotis commun., blossgelegt in ungefähr 5 Linien Länge. Kein abgehender Ast zu sehen.
Bei der Exstirpation sehr heftige Blutung. 9 Arterien durch Acupressur und Umstechung, 13 durch Ligatur geschlossen. Nachblutung aus der Ligaturwunde am 5. Tag.	Heilung	Carot. ext. wird von ihrem Ursprung bis zur Abgangsstelle der Art. thyreoid. sup. freigelegt, dann dicht unter dieser letzteren Stelle, 3 Linien von der Bifurcation unterbunden. Zugleich noch eine Ligatur um Carot. ext. und thyr. sup. zusammen. Unterbindung erschwert durch die bedeutend angeschwollene Vena facial. commun.

III. Ligatur während der

Nr.	Operateur und Datum	Literatur	Alter und Geschlecht	Körperseite	Art und Sitz der Geschwulst	Tag d. Abfalls d. Ligaturschl.
16	1786	B. Bell, Lehrbegr. der Wundarzneikunst, übers. Bd. 5. S. 332. 1809.	—	—	Scirrhöse Geschwulst	—
17	Widmer 1838	L'Expérience. II. p. 336.	—	—	Erkrankte Parotis	—
18	Günther 1845	Journal v. Walther u. Ammon N. Folge. 1847. Bd. VII. S. 561. (Lössner, Diss. inaug. de exstirpat. gland. parotid. Lipsiae 1845)	Frau 51 J.	r.	Parotisgeschwulst (Einlagegerung von Fett in die normale Drüsenmasse)	—
19	Vanzetti 1846	Bruns, Handb. d. pract. Chirurg. II, 1. S. 1124. (Annales scholae clinicae chirurgic. Caesareae universit. Charcoviae 1846. p. 45)	Mann 23 J.	r.	Hypertrophie der Parotis	—
20	Demarquay 1857	Gazette hebdom. V. 1858. p. 688.	Mann 62 J.	r.	Parotishypertrophie zu einem kleinen Theil fibrocartilaginös.	—
21	Nélaton 1858	Gazette hebdom. V. 1858. p. 806.	Mann 67 J.	r.	Parotisgeschwulst zum Theil knorpelig	—
22	Bruns 12. März 1859	Handb. der pract. Chirurgie. II, 1. S. 1224.	Mann 56 J.	r.	Pigmentzellengeschwulst der Parotis	14.
23	Bruns 2. August 1859	Handb. der pract. Chirurgie. II, 1. S. 1222.	Mann 23 J.	l.	Fasergeschwulst der Parotis	—
24	Richet 1861	L'Union médicale. XII. 1861. p. 45.	Mann 42 J.	l.	Parotisgeschwulst (infiltration graisseuse des culs de sac glandulaires)	—
25	Weber, C. O.	v. Pitha - Billroth, Handbuch der Chirurgie. III. 1. Abth. S. 91.	—	—	Parotisgeschwulst	—
26	Roser	Briefliche Mittheilung.	—	—	Parotiskrebs	—

Exstirpation einer Geschwulst.

Resultat der Ligatur	Resultat der Operation überhaupt	Ort der Ligatur
Heilung		Car. ext. wird während der Exstirpation angestochen und unterbunden.
Heilung nach 6 Wochen		Vena jugul. und Art. carot. ext. wurden durchschnitten, die letztere an beiden Enden ligirt.
Heilung nach 2 Monaten		Die durchgeschnittene Carotis ext. umstochen in der Wunde.
Nach ½ Stunde Nachblutung aus dem oberen Ende der Car. ext.; durch Unterbindung desselben, Eis und Druckverband gestillt.		
Heilung nach 25 Tagen		Art. carot. ext. bei Loslösung der Basis der Geschwulst durchschnitten und sofort unterbunden.
Heilung		Art. carot. ext. da, wo sie sich in die Art. max. int. und temp. theilt, durchschnitten und unterbunden bei Herausnahme des letzten Theils d. Geschwulst.
Heilung nach 4 Monaten. Gesichtserysipel und arterielle Nachblutungen am 10. Tage, die aus der Art. auricul. temp. zu kommen scheinen. Am 11. Tage wird ein Gefäss unter dem Ohrläppchen unterbunden. Am 18. u. 19. Tage neue Blutung	Recidiv	Die Carotis externa wird im Grunde der Wunde bemerkt. Es werden zwei Ligaturen nahe an dem Ursprung aus der Carot. comm. angelegt, dann die Arterie durchschnitten. Zahlreiche andere Ligaturen.
Heilung		Art. car. ext. bei ihrem Eintritt in die unterste Spitze der Parotis, nahe oberhalb des Ursprunges der Art. thyr. sup.
Heilung		Art. car. ext. bei ihrem Eintritt in die Parotis unterbunden.
Heilung		Stamm der Carot. ext. zufällig verletzt.
	Wunde nach 3 Wochen noch nicht vollständig vernarbt	
Heilung		In der Exstirpationswunde unterbunden.
Heilung	Pat. reist nach 6 Tagen	—

IV. Ligatur zur Heilung

Nr.	Operateur	Literatur	Art des Leidens
27 28 29	Roser Roser Roser	Briefliche Mittheilung. v. Langenbeck's Archiv für klin. Chirurgie. IX. S. 445.	Gesichtsschmerz in mehreren Nervenästen verbreitet Neuralgie in Wange, Kiefer, Zunge, mit solcher Empfindlichkeit verbunden, dass Essen und Sprechen fast zur Unmöglichkeit geworden war.

V. Ligatur zur Heilung

Nr.	Operateur und Datum	Literatur	Geschlecht
30	Richard 1855	Broca, Des anévrysmes 1856. p. 506; Gaz. des hôp. 3. April 1855.	Mann
31	Legouest	Gaz. des hôp. 1864. p. 492.	Weib

VI. Ligatur zur

Nr.	Operateur	Literatur	Alter und Geschlecht	Körperseite
32	Maisonneuve 21. Januar 1855	Mémoires de la société de chirurgie. VI. p. 211.	Mann	r.
33	Maisonneuve 23. November 1855	ebendas. p. 212.	Mann 42 J.	l.
34	Maisonneuve 1856.	ebendas.	Mann 51 J.	r.

des Gesichtsschmerzes.

Ausgang und Resultat		Ort der Unterbindung
der Ligatur	der Operation überhaupt	
Heilung fast ganz primär.	Ohne Nutzen. Primär ohne Nutzen. Anfangs nur Linderung, später völlige Heilung.	Operation immer leicht. Jedes Mal wurde in der Mitte zwischen zwei Unterbindungen durchgeschnitten. Einmal mussten drei Fäden umgelegt werden, weil die Arterie sich früh theilte.

traumatischer Aneurysmen.

Sitz des Aneurysma	Resultat	Ort der Ligatur
In der Gegend der Parotis.	Heilung.	Ligatur unterhalb des Abgangs der Art. ling. und facialis nach Gaz. des hôp., nur wenig über der Bifurcation nach Guyon (Mém. de la société de chirurgie. VI. p. 198).
Linke Orbita.	Heilung, nachdem längere Compression der Art. carot. comm. sich nutzlos erwiesen.	—

Heilung des Krebses.

Ausdehnung und Sitz des Leidens	Resultat der Ligatur	Bemerkungen
Zungenbrebs.	—	Tod am 15. Februar in Folge seiner Krankheit.
Krebs der Zunge und des linken Kiefers.	—	Tod am 24. Januar 1856.
Krebs der Zunge, des Pharynx, des Kiefers.	—	Verlässt das Hospital nach $1\frac{1}{2}$ Monat.

VII. Ligat[...]

Nr.	Operateur und Datum	Literatur	Alter und Geschlecht	Körperseite	Ursache	Abt[...] der Ligat[...]
35	Bushe, George 1827	Lancet 1828. II. p. 413.	Mädchen 2½ J.	r.	Blutung aus der einen Tag alten Exstirpationswunde eines Aneurysma per anastom. der Schläfe.	15.
36	Marchal 1835	Journal hebdom. des sciences et institut. méd. IV. 1835. p. 271.	Mann 25 J.	l.	Blutung aus einem für einen Abscess gehaltenen u. incidirten Aneurysma traumaticum hinter dem Ohr. Wahrscheinlich Art. tempor. profunda eröffnet.	—
37	Engel, Michael	Schmidt, Jahrbb. 1843. XL. p. 212. (Oesterr. med. Wochenschrift. 1842. Nr. 22).	Mädchen	—	Wunde des Halses.	—
38	Guthrie, G. J.	On wounds and injuries of the arteries of the human body. 1846. p. 78. case 123.	Mann	—	Wunde des Halses.	—
39	Noir 2. Mai 1861	Gaz. des Hôpit. 1863. p. 149.	Mann 35 J.	r.	Blutung aus einer Aetzwunde der Art. maxill. ext.	21
40	Boeckel 12. Novbr. 1861	Gaz. méd. de Strasbourg. 1862. Nr. 6. p. 100.	Weib 50 J.	r.	Blutung aus der 9 Tage alten Exstirpationswunde eines vom grossen Horn des Zungenbeines ausgehenden Enchondroms.	—
41	Foucher	Gaz. des Hôpit. 1862. p. 518.	—	r.	Blutung aus einer wegen Krebs mit dem Ecraseur gemacht. Zungenwunde.	—
42	Dolbeau	Gaz. des Hôpit. 1864. p. 194.	Mädchen 16 J.	r.	Blutung aus einem incidirten Submaxillarabscess.	10.

bei Blutungen.

Andere Ligaturen und Operationen vorher	nachher	Ausgang	Ort der Ligatur und Besonderes im Verlauf	Todesursache und Sectionsbericht.
Compressionsverband und Application des Ferrum candens.	—	Heilung nach drei Wochen.	Ligatur über der Sehne des Musc. digastricus.	—
—	Ligatur d. Car. comm. 4 Tage später.	Tod.	—	Erschöpfung durch Blutverlust. Ligaturen in gutem Stand gefunden. Section nicht vollständig.
—	—	Heilung am 43. Tage.	Zwei Bündel Weichtheile und mit ihnen die Art. thyr. sup. und die „getrennte“ Art. carot. ext. gefasst und unterbunden.	—
Seitliche Ligatur der Vena jugularis, Ligatur d. Carot. comm.	—	Tod 1 Tag n. der Lig. car. ext.	Unmittelbar über der Bifurcation.	Erschöpfung durch Blutverlust. Vena jugularis durchgängig. In der Art. carot. int. ein ¼ Zoll langer Thrombus.
—	—	Heilung nach 54 Tagen.	Direct unterhalb des Abganges der Maxill. ext. mit Blosslegung der Carot. ext. bis zur Austrittsstelle aus der Carot. comm.	—
—	Ligatur d. Car. commun. und interna.	Tod 5 Tage nach d. Lig. carot. ext.	Doppelte Ligatur des Stammes der Carot. ext. in der Exstirpationswunde oberhalb und unterhalb eines durch Nekrose entstandenen Loches in derselben.	Erweichung der rechten Hirnhemisphäre. Carot. ext. auf dem Wege der Obliteration.
Anwendung v. Liquor ferri u. Glüheisen.	Blutung b. zum 5. Tage nicht wiedergekhrt.	—	Unterhalb eines Collateralastes (Art. ling.?).	—
—	—	Heilung nach 23 Tagen.	Schnitt vom Kieferwinkel bis in die Nähe des Sternums längs des inneren Randes des Musc. sternocleidom., ein zweiter von der Wunde in diesen. Art. lingual. nicht auffindbar, Carot. ext. oberhalb des Abganges der Thyreoid. $1\frac{1}{2}$ Ctm. über dem Rand der Cartil. thyr. ligirt.	—



Nr.	Operateur und Datum	Literatur	Alter und Geschlecht	Körpertheil	Ursache	Abfall der Ligatur
43	Mahon, M.	Americ. Journ. of the medic. sciences. vol. XLVIII. 1864. p. 276.	Mann 25 J.	l.	Blutung aus einer Schusswunde des Unterkiefers.	8.
44	Cleary 4. October 1864	Catalogue of the surgical section of the United States Army Med. Museum. 1866. p. 461, 2133.	Mann	r.	Secundäre Blutung aus Schusswunde des Gesichtes (am 12. Tag).	—
45	Cleary	Reports on the extent and nature of the materials available for the preparation of a medical and surgical history of the rebellion. Philad. 1865. p. 78.	Mann	—	Schusswunde.	—
46	de Castro 1864	Gaz. méd. d'Orient. 1864. p. 166.	Mann 31 J.	r.	Blutung aus einem nach Ligatur der Carot. commun. vereiternden Aneurysma traum. art. car. ext.	—

VIII. Ligatur beider

A. Vor Exstirpation

Nr. der Ligatur	Nr. des Falls	Operateur und Datum	Literatur	Geschlecht und Alter	Krankheit	Körperseite	Abfall d. Lig.
47	I.	Bruns, v., 1856.	Handbuch der prakt. Chirurgie, II. 1., S. 452.	Mann 25 J.	Gefässgeschwulst der Oberlippe (von Mannsfaustgrösse), Nasenspitze und Flügel, Anfang der Unterlippe, linken Wange, harten und weichen Gaumen (entstand. aus einem erbsengrossen Muttermal).	l.	10
48						r.	[illegible]

Andere Ligaturen und Operationen vorher	Andere Ligaturen und Operationen nachher	Ausgang	Ort der Ligatur und Besonderes im Verlauf	Todesursache und Sectionsbericht
Ligatur d. Car. comm. dextr.	—	Heilung.	—	—
—	Ligatur d Car. comm. 19 T. nach d. Ligat. d. Carot. ext. wegen Nachblutung aus d. Schusswunde.	Tod 35 Tage nach der Lig. carot. ext.	14 Tage nach erhaltener Schussverletzung Ligatur der Carot. ext.	—
—	—	Tod.	—	—
—	—	Tod unmittelbar nach Anlegung der Ligatur.	Bei ihrem Eintritt in den aneurysmatischen Sack.	Erschöpfung durch Blutverlust.

Arteriae carotides externae.

einer Geschwulst.

Resultat der Ligatur	Resultat des Operationsverfahrens überhaupt	Besonderes bei der Ligatur der Carot. comm.
Am 27. Tage sind die Operationswunden fast vollständig verheilt.	Direct nach der Unterbindung: Geschwulst kleiner, welker, blasser, kälter, füllt sich langsamer nach Entleerung durch Druck. Nach 8—10 Tagen Geschwulst unverändert. Pat. entzieht sich weiterer Behandlung.	Bei der Blosslegung des oberen Endes der Carotis comm. verläuft eine rabenkieldicke Arterie in schräger Richtung dicht über der Carotis nach aussen und unten. Diese wird nach doppelter Unterbindung durchschnitten. Von der Carot. comm. aus wird aufwärts zum Theilungswinkel gedrungen und der Stamm der Carotis ext. in einer Länge von ½—¾ Zoll frei gesehen. Ligatur „hinreichend weit" von dem Ursprung. Ein dicht unter ihr abgehender Ast (Art. lingualis) einige Linien nach seinem Ursprung ligirt. Drei kleinere spritzende Gefässe unterbunden. Dauer fast ½ Stunde. Ein von dem Anfangstheil der Art. car. ext. abgehender rabenkieldicker Arterienast (A. thyreoid. sup.) sowie eine angeschnittene stark blutende Vene unterbunden.

Nr. der Ligatur	Nr. des Falls	Operateur und Datum	Literatur	Geschlecht und Alter	Krankheit	Körperseite	Abfall d. Ligat.
					B. Zur Heilung [illegible]		
49	II.	Maisonneuve, 11. März 1854.				l.	1[illegible]
50			Mémoires de la société de chirurgie VI. 1864, p. 211 und Gazette des hôpit. 1855, p. 46.	Frau 32 J.	Krebs der Zunge und des Pharynx.	r.	1[illegible]
51	III.	—			—	l.	18
52		Maisonneuve, 21. März 1854.	ebendas.	Mann 26 J.	Krebs der Zunge.	r.	18
53	IV.	Maisonneuve, 28. März 1854.	ebendas.	Mann 50 J.	Krebs der Zunge.	l.	
54						r.	
55	V.	Maisonneuve, 1856.	ebendas., p. 212.	Mann 44 J.	Krebs der Zunge.	l.	
56						r.	
					C. Zur Heilung des Aneurysma [illegible]		
57	VI.	Busch, W., 1872.	—	Frau 29 J.	Aneurysma racemosum arteriale des Hinterhaupts.	l.	16
58						r.	1[illegible]
					D. Ursache [illegible]		
59	VII.	Maisonneuve, 1854.	Mémoires de la société de chirurgie 1864, p. 211.	Mann 34 J.	—	l.	—
60						r.	—

Zusätze zu I.

2. Der Naevus war gänseeigross, ohne Pulsation. Innen im Mund ragte er bis zum Kronenfortsatz des Unterkiefers, ergriff das Zahnfleisch vom rechten Ober- und Unterkiefer.

Sofort nach der Ligatur der Carotis ext. fällt die Geschwulst vollständig zusammen, füllt sich aber wieder nach wenigen Minuten. Pat. beklagt sich über grosse Athembeklemmung und Spannung im Nacken. Kopfschmerz, Schläfrigkeit, ab und zu Erbrechen in den nächsten Tagen. — Am 3. Tage Spuren von



Resultat der Ligatur	Resultat des Operationsverfahrens überhaupt	Besonderes bei der Ligatur der Carot. comm.
des Zungenkrebses.		
Heilung.	Resultat: geeignet zu neuen Versuchen zu ermuthigen, entlassen am 29. Mai.	
Heilung.		
Heilung.	Resultat: geeignet zu neuen Versuchen zu ermuthigen, entl. am 30 April.	
Heilung.	—	
	Entl. am 1. Mai.	
Heilung.		
Heilung.		
—	† an seiner Krankheit am 25. Jan. 1857.	
racemosum arteriale.		
Am 18. Tage geheilt. Später noch einige Tropfen Eiter.		
	Besserung.	
Am 18. Tage geheilt.		
unbekannt.		
Heilung.	Entl. am 24. Mai.	
Heilung.		

Pulsation in den Arterien der rechten Gesichtshälfte, dieselbe ist aber am 23. Tage noch schwächer als in denen der linken. Nach zwei Jahren will die Patientin die linke Carotis ext. unterbunden haben. Die Deformität war vergleichsweise geringfügig.

3. Nach der Lig. carot. ext. hört der Tumor sofort auf zu pulsiren. Abundante Eiterung um die Unterbindungsstelle und abwärts nach ihr. Bei der am 21. Tage auftretenden Nachblutung wird zuerst zwei Tage lang Compression angewandt. Nach zwei neuen Nachblutungen Unterbindung der Carot. comm.



sehr schwierig. Blutung steht nicht. Nun wird mit Mühe die Art. carot. int. unvollständig freigelegt, und auch um diese eine Ligatur gelegt. Der Ligatur der Carot. comm. folgt unmittelbar Lähmung der linken Gesichtshälfte, den Tag darnach Lähmung der ganzen Körperhälfte.

5. Die Geschwulst reichte über die Fossa temporalis und den Margo supraorbitalis zum Niveau der Sutura front. pariet., von da abwärts zur Protuberantia occipitalis ext. Die Lig. der Carot. comm. wurde an demselben Tage wie die der Carot. ext. gemacht.

7. Das erkrankte Ohr war um die Hälfte grösser als das gesunde, dick und roth. Fast seine ganze Oberfläche pulsirte heftig. Am inneren Rande des Helix waren drei Auswüchse, der grösste wie eine Muskatnuss. Starke Blutungen. Einen Monat nach der Unterbindung leichte Pulsation am Rücken des Ohres. 12 Monate nach der Operation war das rechte Ohr zwar noch etwas grösser als das linke, aber nicht mehr roth, nicht mehr varicös. Nur noch leichte Pulsation an dem Rücken der Muschel für den Finger, nicht für das Auge bemerkbar.

Zusätze zu II.

11. Bei einer 22 Tage später nachfolgenden Exstirpation eines „Afterproductes" hinter dem oberen Theil des Musc. sternocleidomast. blutet die Art. occipital. wie gewöhnlich.

15. H. unterband zuerst Art. temporal. und Art. auricular. posterior. Keine merkliche Abnahme der Stärke der Pulsation im Aneurysma. Sogleich darauf Ligat. carot. ext. und dann Exstirpation. Die Nachblutung am 5. Tage macht die Ligatur der Carot. comm. nöthig.

Zusatz zu III.

Es wäre leicht gewesen, die Zahl der Unterbindungen der Carotis externa, welche „während der Exstirpation einer Geschwulst" vorgenommen wurden, zu vermehren. Eine weitere Durchsicht allein der reichen und wohl geordneten Literatur der Ausrottung der Glandula parotidea würde Material der Art genug gegeben haben. Zur Beantwortung streitiger Fragen scheinen mir die hier mitgetheilten und entweder wegen ihrer historischen Merkwürdigkeit oder als besonders interessant ausgemachten Fälle zu genügen.

Zusätze zu VII.

35. Pirogoff (Annalen der chirurg. Abtheilung, Dorpat 1837) bezweifelt, dass in diesem Fall die Art. carot. ext. unterbunden worden sei, wie mir scheint, ohne Grund. Das Aneurysma war taubeneigross, auf seiner Oberfläche ulcerirt. Seit 3 Monaten heftige Blutungen daraus. Am 28. Mai, während die Carot. comm. comprimirt wurde, Exstirpation. Mit Nachlass der Compression Blutung. Druckverband mit Bleiplatte. 11 Uhr Nachts neue Blutung. Brenneisen. Am 29. Mai neue Blutung. — Ligatur der Carot. ext.

36. Pat. erhielt eine Stichwunde in die Ohrgegend, vor und ein wenig unterhalb des Gehörganges. Blutung durch Compression gestillt. Nach Entfernung derselben, 6 Tage später, Blutung. Neuer Compressivverband. Am 24. Tag Wunde vernarbt. Hinter dem Ohr in der Regio mastoidea zeigt sich eine sehr harte, apfelgrosse Anschwellung. Heftige Schmerzen. Erweichende Umschläge. Am 35. Tage Eröffnung der erweichten Geschwulst durch Incision. Starke, venöse Blutung; Verband; Geschwulst vergrössert sich; erweichende Umschläge. Am



31. Tage nach der Incision, wegen sich wiederholender Blutungen Ligatur der Carot. extern., ein Gefäss von mittlerem Kaliber und fast blutleer. Schon drei Tage später sehr starke Blutung. Das Blut strömt aus zwei Oeffnungen der Geschwulst, und, wenn es hier Widerstand findet, durch die Ligaturwunde. Am folgenden Tag Ligatur der Carot. commun. Starke Eiterung der Wunden. Convulsionen. 5 Tage später, nach foudroyanter Blutung — Tod.

37. Die Wunde des Halses war halbmondförmig, vom Unterkieferwinkel zum Kehlkopf, 5½ Zoll lang. Der Oesophagus war verletzt, wurde mit Knopfnähten geschlossen und war am 17. Tage wieder ausgeheilt Der Blutverlust betrug 9—10 Pfund.

38. Die Wunde, mit einem Rasirmesser gemacht, ging quer über den Hals, war auf der linken Seite am tiefsten, hatte die Vena jugularis int. verwundet und einen queren Schnitt in die Wand der Carot. comm. gemacht, der aber nicht über die mittlere Haut zu dringen schien, und direct unter der Bifurcation sass. Auf die Ligatur der Ven. jugul. stand die Blutung acht Tage lang, dann verringerte die Ligatur der Carot. comm. nur quantitativ die Blutung. Die 8 Tage später gemachte Ligatur der Carot. ext. stillte sie vollends. Die Erschöpfung des Kranken verhindert auch die Carot. int. zu unterbinden.

39. Nach der Exstirpation eines Tumeur ganglionnaire am Unterkieferwinkel wird auf die guten Granulationen eine Salbe aufgetragen.

40. Das an der Seite des Halses sitzende, seit 2 Jahren bestehende Enchondrom hat die Grösse von zwei Fäusten. Operation am 5. December. Hautschnitt in der ganzen Länge des äusseren Randes des Musc. sternocleidomast. Ein zweiter von der Mitte des ersten bis zum Vorsprung der Cartilago thyreoid. Ablösung der beiden Lappen; Auslösung der Geschwulst von unten und innen. Carotis communis und Nerv. vagus liegen in einer Furche der hinteren Fläche der Geschwulst. Das grosse Horn des Zungenbeins, vollständig in die Geschwustmasse eingebettet, wird an seiner Basis abgeschnitten. Art. lingual. wird nach Oben geschoben. Carot. ext. und ihre Aeste müssen aus einer tiefen Rinne mühsam theils durch Ziehen, theils mit dem Scalpellstiel entfernt werden Ein Ast der Thyreoid. sup. geht in die Geschwulst, wird 2—3 Ctm. freigelegt, dann unterbunden, ebenso Ven. jugul. ant. und einige andere. An der Bifurcation der Carot. comm. ist ein kleiner gelber, atheromatöser Fleck zu sehen. Carot. comm., ext., Thyreoid. sup. und Lingual. liegen ganz frei in der Wunde. Bis zum 11. d. M. Wohlbefinden, Wunde granulirt. Am 12. Novbr. zieht B. leicht an einem Ligaturfaden. Starke Blutung. Compression der offen liegenden Carot. comm. Die Blutung kommt aus der Stelle der Carot. ext., wo die kleine zur Geschwulst gehende Arterie entsprang. Diese ist wahrscheinlich necrotisirt und durch den Zug an ihrem Faden an ihrer Basis abgerissen. Ligatur der Carot. ext. Wohlbefinden bis zum 14. Hustenanfall. Starke Blutung aus der atheromatösen Stelle oberhalb der Bifurcation. Ligatur der Carot. commun. Blutung besteht aus der Interna fort. Ligatur der Carot. interna. Bis zum Nachmittag des 15. leidliches Befinden. Nachmittags Klagen über heftige Kopfschmerzen. Puls voll, wenig resistent, 150. Schläfrigkeit. Den 16. Nachts agitirt. Morgens Beginn der Paralyse im linken Arm und rechter Gesichtsseite. Coma. 17. Novbr. Convulsionen. Tod.



41. Die Unterbindung wurde erst gemacht, als Pat. verfiel und Erstickungs anfälle bekam.

42. Die Blutung stammte wahrscheinlich aus der Art. lingualis und trat 10 Tage nach Eröffnung des Abscesses auf.

43. Verwundung am 25. Novbr. Die Kugel tritt vor dem linken Unterkieferwinkel mit kleiner Hautöffnung ein — Fractur der Maxilla inf. — geht unter dor Zunge her, zerschneidet den Boden der Mundhöhle, tritt ein wenig unter dem rechten, grossen Zungenbeinhorn aus. 29. Novbr. Abends Blutung aus der Austrittsstelle (ob von Art. sublingual?). Unterbindung der Carot. comm. oberhalb des Musc. omohyoid. Blutung steht. 1. Decbr. Blutung aus der Eintrittsöffnung gestillt durch Liqu. Ferri. Ebenso am 2. und 3. Decbr. Am 3. Decbr. Ligatur der Carot. ext. Keine Wiederkehr der Blutung. Ligatur der Carot. comm. am 13. Tage entfernt. Vollständige Heilung bis auf die Pseudarthrose der Maxilla inf.

44. Nachblutung aus der Schusswunde.

46. Das Aneurysma seit 15 Monaten bestehend, war stark nussgross, birnförmig, ragte bis über den Kieferwinkel hinauf und bis unter die Bifurcation der Carotis abwärts; vergrösserte sich rasch. Digital-Compression, 11 Tage lang angewandt, war erfolglos. Der Ligaturfaden der Carot. comm. fiel am 26. Tage ab. 9 Tage später nach einer Erkältung entzündliche Anschwellung im aneurysmatischen Sack. 3 Tage darauf Einstich, Entleerung von Blutgerinnseln und Eiter. Bedeutende Eiterung. 41 Tage nach Ligatur Carot. comm. furchtbare Blutung. Durch Compression gestillt. Infiltration des Halses und Füllung des Aneurysmasackes. Spaltung desselben. Blutung stammt aus der Carot. ext. Ligatur derselben. Ohnmacht. Patientin erholt sich nur für wenige Minuten, nimmt einige Löffel Wein. — Tod.

Zusatz zu VIII.

57. 58. Katharina M. wurde am 21. August 1872 in die Bonner chirurgische Klinik aufgenommen. Pat. ist 29 Jahre alt und unverheirathet. Eltern und Geschwister sind gesund. Kein Mitglied der Familie trägt ein Muttermal. K. M. als gesundes Kind geboren, entwickelte sich normal bis zu ihrem 5. Lebensjahre. Damals zeigten sich hinter dem rechten Ohre mehrere oberflächlich wunde Stellen, die mässig eiterten und mit gelben Borken besetzt waren. Dieselben heilten und hinterliessen eine kleine, bläulich gefärbte Stelle, welche etwas weicher als ihre Umgebung war, auf ihrer Oberfläche sich stark abschuppte und öfters kleine, rothe, Eiter entleerende Bläschen hervorbrachte. Die Haare standen hinter dem rechten Ohre etwas dünner als links. Im achten Lebensjahre wurde beim Kämmen des Haars in der Mitte der Hinterhauptgegend eine erbsengrosse, bisher unbemerkt gebliebene Hauterhöhung verletzt. Dieselbe blutete auffallend stark. Die sich bildende Narbe war sehr klein; dieselbe wurde in den folgenden Jahren beim Kämmen immer sorgfältig vermieden. Bis zum 16. Jahre, in welchem sich die Menstruatio prima ohne Beschwerde zu verursachen einstellte, war K. M. im Ganzen gesund. Hinter dem Ohre hatte sich die bläuliche Hautfärbung über eine Fläche von Zweithalergrösse ausgedehnt. Pulsation war entschieden nicht an ihr zu bemerken. Die rechte Schläfengegend dagegen klopfte auffallend stark. Als das Mädchen eines Nachmittags sich beim Viehfüttern und



Strohschneiden stark angestrengt hatte empfand es heftige Kopfschmerzen. Bei einem neuen Versuche die Arme zu erheben, riss die Haut hinter dem rechten Ohr. Es folgte eine heftige, 5—7 Minuten lang andauernde, aber durch kaltes Wasser stillbare Blutung. Im December 1869 waren einige Tage lang starke Kopfschmerzen empfunden worden, und eines Morgens als Pat. beschäftigt war, ihr Gesicht zu waschen, trat eine starke Blutung aus der Haut hinter dem Ohre ein, die sie bewusstlos machte. Ehe noch ein Arzt erreicht werden konnte erfolgte Abends eine zweite und Nachts eine dritte, äusserst profuse Blutung. Pat. war dem Tode nahe. Am andern Morgen bei Lösung des Verbandes neue Blutung. Zwei Aerzte legten einen Druckverband an und liessen durch die Brüder der Kranken die rechte Halsschlagader comprimiren. Sechs Tage und Nächte wurde die Compression ununterbrochen fortgesetzt. Nach dieser Zeit fand man, dass die gerissene Wunde vernarbt war. Jetzt aber bemerkte man zum ersten Mal, dass eine etwa Fünfgroschengrosse Hautstelle deutliche Pulsation zeigte. Der behandelnde Arzt machte eine Einspritzung (Secale cornut.?) unter die Haut des Ohres und wiederholte dieselbe in den folgenden 10 Wochen noch 6 Mal. Nach diesen Einspritzungen will die Kranke stärkere „Unruhe im Blute," Ausschlag auf den Armen und Brust, Kriebeln und Jucken in den Händen bemerkt haben. Jedenfalls nahm das allgemeine Unwohlsein fortschreitend zu. Die Schmerzen im Kopfe wurden constant. Die Haut des Hinterkopfes war röther und weicher als am übrigen Schädel. Es wurden Umschläge mit kaltem Wasser gemacht. Ein damals auf die Hinterhauptsgegend applicirtes Pflaster hinterliess eine langbestehende, umfangreiche Röthung der Haut Im Juli 1871 besuchte die immer Kränkelnde das Bad Bertrich, blieb daselbst einen Monat lang und glaubt durch dort gebrauchte kalte Einwicklungen des ganzen Körpers etc. ihr Allgemeinbefinden bedeutend gebessert zu haben. Sechs Wochen nach diesem Badeaufenthalt wuchs das Gefühl allgemeiner Mattigkeit und grosser Hitze im ganzen Körper. Ende September 1871 bemerkte die Mutter der Pat. in der Gegend der früher erwähnten, die erste Blutung liefernden Warze eine weiche, einem „Blutgeschwür" ähnliche Erhabenheit. Dieselbe öffnete sich, entleerte Eiter und hinterliess einen geschwürigen Vorsprung. Dieser vergrösserte sich rasch in der Höhen- und Breitenrichtung. Der Allgemeinzustand verschlimmerte sich. Gegen das beängstigende Hitzegefühl wurde der ganze Körper in nasse Tücher eingewickelt. Um Fastnacht 1872 trat zur Zeit der Menstruation aus dem allmäiig bereits sehr ansehnlich gewordenen Schwammgewächs am Hinterkopfe eine erste mässige Blutung auf. Dieselbe wiederholte sich von nun an regelmässig, etwa alle 4 Wochen, meist zwischen dem zweiten und vierten Tage der Menstruation. Einige Tage vorher war regelmässig das Hitzegefühl im ganzen Körper und die Schmerzen im Kopfe besonders vermehrt gewesen. Die Blutungen liessen sich immer mit Ferrum sesquichlorat. oder Argent. nitric. leicht stillen. Nur einmal, zu Anfang des Frühjahrs 1872 nahm eine sehr heftige Blutung der Pat. das Bewusstsein während voller zwölf Stunden.

St. pr. Das mittelgrosse, schmal gebaute und muskelschwache Mädchen zeigt eine äusserst blasse Gesichtsfarbe. Langsam und zögernd wird Antwort auf die gestellten Frage gegeben. Bei Anregung zu rascherer Gedankenthätigkeit scheint das Mädchen unfähig, einen Laut hervorzubringen. Die weitgeöffneten Augen



richten sich starr auf irgend einen Punkt, die Lippen bewegen sich, scheinbar absichtslos. Am Schädel fällt zuerst in's Auge eine Geschwulst von der Grösse einer halben Apfelsine, die mit ihrer Basis den grösseren Theil der Schuppe des Hinterhauptsbeins bedeckt, in ihrer Höhendimension links beträchtlich mehr entwickelt ist als rechts. Dieselbe gleicht an Farbe und Gestalt durchaus einem üppig wuchernden, exulcerirten Epithelialcarcinom. Ihre Gestalt ist pilzförmig. Die gewulsteten Ränder überragen die benachbarte Schädelbedeckung. Die Oberfläche der Geschwulst ist höckrig und von zahlreichen Spalten durchzogen. Diese Spalten sind zum Theil durch ein Gemisch von Blut, nekrotischen Gewebsfetzen und Haaren ausgefüllt. Bei Entfernung dieser Massen zeigt sich die ausserordentlich starke Neigung des Gewebes zu Blutungen. Bei schärferer Beobachtung erkennt schon das Auge und ausserordentlich deutlich der aufgelegte Finger, dass die ganze Geschwulst pulsirt. Erst nach Entfernung der auf der linken Kopfhälfte und in der Scheitelgegend dicht, in der rechten hinter dem Ohr gelegenen Region spärlich stehenden, durch Eiter dicht verfilzten Haare lässt sich die weitere Ausdehnung der Erkrankung im weiten Kreise um die Geschwulst herum überblicken. In einer Ausdehnung, wie sie die nachfolgenden Linien ungefähr begrenzen mögen, sind die Weichtheile des Schädels verändert. Nach unten Linea nuchae sup. und Protuberantia occipitalis externa; nach links eine Linie, die in ihrem Anfangstheil der Sutur zwischen Hinterhaupt und Schläfenbein entspricht, dann in nach links convexem Bogen nach dem Scheitel aufsteigt; nach rechts eine Linie, die der Arteria superficialis gleich verläuft, vom Processus zygomaticus an aber sich durch die Fossa navicularis des Ohres hindurch zur Spitze des Processus mastoideus hinzieht. Auf dieser grossen Fläche fühlen sich die Bedeckungen des Schädels weich und elastisch an, wie stark ödematöse Haut, sind durchweg geschwollen. Sie sind auf Druck comprimirbar, erheben sich aber sofort nach Nachlass des Drucks. Ueberall fühlt der Finger Pulsation, die dem Radialpuls isochronisch ist. In der ganzen Ausdehnung der Erkrankung hört man nach Aufsetzung des Stethoskopes ein mit der Systole des Herzens zeitlich zusammenfallendes Schwirren. Die Haut dieser Strecke sticht als bläulich roth gegen die sonstige Kopfhaut ab, ist von zahlreichen, sichtbar varicösen Venen durchsetzt, zum Theil mässig gerunzelt, zum Theil glatt. Nach unten von der früher beschriebenen, hauptsächlich auffälligen Geschwulst finden sich mehrere Stecknadelkopfförmige, bläuliche Erhebungen. Von den grossen arteriellen Gefässen des Hinterhauptes fallen auf als besonders stark pulsirend rechte und linke Art. occipitalis, rechte Art. auricularis posterior, vor Allem die vielfach geschlängelte, dem Auge von Weitem schon erkennbare Art. temporalis, die bei Durchtastung ihres Verlaufes in einem knöchernen Halbkanal zu verlaufen scheint. Die Pulsation der beiden Carotiden ist beträchtlich verstärkt. Compression der Carotiden schwächte den Puls der erkrankten Schädelbedeckung, hob ihn aber nicht auf. Im Gebiet der Arteriae ophthalmicae ist Pulsation nicht erkennbar, ausser an je einem kleinen Ast im inneren Augenwinkel. Der Puls der rechten Radialis ist sehr schwach, der der linken wenig kräftiger. Der Brustkasten ist flach gebaut, die Mammae sind unentwickelt. Die Percussionsgrenzen der Brusteingeweide im Ganzen normal. Die Athemgeräusche zeigen nicht Auffallendes. Der Herzstoss ist beträchtlich verstärkt und fast über die ganze vordere Brust-

fläche fortgesetzt. Die Herzspitze steht tiefer und weiter nach aussen als normal. Die Herzdämpfung ist vergrössert. Die Herztöne sind rein, aber beträchtlich verstärkt. Pat. klagt über abnorme Sensationen aller Art: Heftiges Herzklopfen, Kopfschmerzen, Rauschen und Klingen im rechten Ohr. Die Nächte sind fast schlaflos, Appetit und Verdauung liegen darnieder.

Noch war es kaum gelungen, durch Entfernung der Haare und der Schmutzmassen am Hinterhaupt den abscheulichen Gestank, der von der Kranken ausging, zu mässigen als, vielleicht gerade durch diese Manipulation verursacht, eine heftige Blutung eintrat. Es geschah dies am dritten Tage nach Eintritt der Regel, am Morgen des 25. August. Pat. war, im Bette aufsitzend, mit dem Waschen ihres Gesichtes beschäftigt gewesen. Die Blutung war derartig profus, dass alle vorher zur sofortigen Stillung einer Blutung angeordneten Massregeln unwirksam blieben und im Laufe einiger Secunden Kleidungsstücke, Hemd und Bett mit Blut bedekt waren. Die Blutung stammte aus der schwammigen Geschwulst des Hinterhauptes. Hellrothes Blut schien sich aus dem ganzen Gewebe wie aus dem Brausenansatz einer Giesskanne zu entleeren. Der zuerst hinzukommende Arzt comprimirte die rechte Arteria carotis communis aber ohne jeden Nutzen. Erst als beide Carotiden kräftig comprimirt wurden, und damit gleichzeitig Brechbewegungen und Ohnmacht eintrat, war es möglich an eine lokale Blutstillung zu denken. Jetzt zeigte sich, dass ausser von einer Anzahl kleiner, nur tropfenweise Blut spendenden Oeffnungen die Hauptblutmenge von dem linken unteren Ende des Fungus herstammte. Es wurde mit Eisen-Chlorid getränkte Baumwolle auf diese Stellen gedrückt. Die Blutung stand und die Zeit zur Vornahme einer Radical- oder mindestens einer vor neuen Blutungen sichernden Operation war gewonnen. Die Ausdehnung der Erkrankung machte eine Excision des degenerirten Gewebes unmöglich. Alle Operationsverfahren die zu ihrer Ausführung und bis zu ihrer Wirkung mehrere Tage oder gar Wochen erfordern, Injection von Liqu. Ferri sesquichlorati, Electropunctur, Durchziehen von Haarseil, Cauterisation waren nicht anwendbar. Eine Entfernung durch Abbinden, durch Galvanokaustik waren durch Form und Lage der Neubildung verboten. Gesonderte Unterbindung der grösseren, Blut zuführenden Arterien war bei der grossen Anzahl derselben kaum möglich, jedenfalls sehr gefährlich und voraussichtlich nur von geringem Nutzen. Einseitige Ligatur etwa der rechten Carotis comm. war bei dem theilweise beide Kopfhälften einnehmenden Sitz der Erkrankung und bei der Erfolglosigkeit, die die Compression nur einer Carotis gehabt hatte, nutzlos. Die Unterbindungen beider Carotiden comm. hätten nur, wenn sie unmittelbar hintereinander vorgenommen wurden, Nutzen bieten können.

Um 8 Uhr Morgens unterband Herr Geheimrath Busch die rechte Arteria Carotis externa und unmittelbar darauf das gleichnamige linke Gefäss. Die Operation nahm mit Chloroformirung der Kranken fünf Viertelstunden in Anspruch. Das Operationsverfahren war nicht wesentlich von dem allgemein in den neueren Lehrbüchern angegebenen verschieden. Der Hautschnitt, beidemal etwa zwei Zoll lang, lief dem vorderen Rande des Musc. sternocleidomastoideus parallel, begann direct am Unterkieferwinkel und schloss einen Zoll unter ihm. Rechts wurde die Carotis externa rascher als links gefunden. Nur bei Letzterer waren die

starken Verbindungen der Ven. facialis und jugularis etwas hinderlich. Bei beiden Operationen wurde die äusserste Vorsicht angewendet, um die Gefässscheiden nur in der absolut nöthigen Ausdehnung zu eröffnen. Rechts musste dies jedoch, da man die Arterie zufällig an einer etwas höheren Stelle und nahe dem Abgang zweier Seitenäste fand, in etwas weiterer Ausdehnung geschehen. Die rechte Carotis externa war beträchtlich grösser, als sie normal sein durfte und etwa um ein Drittel grösser als die linke gleichnamige. Sie gab an der durch die Operation aufgedeckten Stelle zwei, nach der Medianlinie des Halses strebende Gefässe (Art. thyreoid. sup. und Art. lingual.) ab. Die linke Carotis externa wurde an einer Stelle freigelegt, wo kein Seitenast abging. Dass hier die Abgabe der Art. thyreoid. sup. bereits unterhalb der Ligaturstelle erfolgt war, schien wahrscheinlich. Zu beiden Ligaturen wurden Seidenfäden benutzt. Rechts kam der Ligaturfaden fast unmittelbar oberhalb des Abganges der Art. thyreoid. sup. zu liegen. Die Ligaturfäden wurden zur Operationswunde herausgeleitet, die Wunde selbst mit 3, resp. 2 Suturen vereinigt. Ein in Carbolöl (1 : 10) getauchtes Läppchen bedeckte die Operationsstelle. Der Kopf wurde zwischen Kissen fest gelagert. Zwei kleine Eisbeutel bedeckten die Halsgegend.

Schon nach der Ligatur der rechtsseitigen Carotis verschwand jede Pulsation in der ganzen Ausdehnung des erkrankten Gewebes und sofort nach dem Erwachen gab Pat. an, dass sie von dem lästigen Rauschen im rechten Ohre befreit sei. Ausser einer noch einige Zeit anhaltenden, wohl nur durch die Chloroformnarkose bewirkten Neigung zum Erbrechen hatte Patientin über Nichts zu klagen.

Am Abend war auch die Brechneigung verschwunden, die Körpertemperatur blieb diesen Abend, wie überhaupt während des ganzen weiter beobachteten Krankheitsverlaufes, in den Grenzen der normalen Tagesschwankungen.

26. August. Pat. hat ziemlich gut geschlafen, klagt über geringe, rechtsseitige Kopfschmerzen. Die Haut des Hinterhauptes ist weicher und mehr gerunzelt als früher. Sie scheint dem aufgelegten Finger wärmer als die des Vorderkopfes.

27. August. Allgemeinbefinden gut. Mässige Beschwerden beim Schlucken. Auf der hinteren Seite der rechten Ohrmuschel und nahe ihrem Ansatz ziehen sich zwei einen Zoll lange, zwei Linien breite, bläuliche Streifen. Die Nähte der Ligaturwunden werden entfernt. — 28. Aug. Pat. glaubt Pulsation hinter dem rechten Ohre zu verspüren. Für die Aerzte ist dieselbe nicht erkennbar. — 30. Aug. Im Verlauf der bläulichen Längsstreifen, die sich sonst nicht vergrössert haben, finden sich mehrere Stecknadelkopfgrosse, mit Eiter gefüllte Bläschen. Die am 25. August zur Blutstillung auf den Fungus des Hinterhauptes aufgetragene Watte ist ohne Blutung entfernbar. Es werden auf die weiche und viel Eiter absondernde Geschwulst mit Bleiessig (Plumb. hydric. acet 1,0 : Aqua font. 10,0) Umschläge gemacht. Die Operationswunden sind zum grossen Theil vereinigt. Nur aus den Canälen der Unterbindungsfäden fliesst eine äusserst geringe Menge schleimigen Eiters. — In den folgenden Tagen änderte sich weder am Orte der Krankheit noch im Allgemeinbefinden der Kranken etwas Wesentliches. Nur allzu geneigt, Alles zu versuchen, um das ihr entgegen gebrachte



Interesse sich für länger zu erhalten, klagte das Mädchen zwar häufig über allerhand Beschwerden, war aber im Allgemeinen gesund. — 9. Sept. Aus der Unterbindungswunde der linken Carotis hat sich etwas mehr Eiter als gewöhnlich entleert. Beide Unterbindungsfäden lassen sich entfernen. — 10. Septbr. Unterbindungswunden geschlossen. Zu den Umschlägen wird reiner Bleiessig benutzt. — 14. Septbr. Zum ersten Mal lassen sich auf der rechten Hälfte des Fungus ganz geringe Pulsationen erkennen. — 18. Septbr. Pulsation der Geschwulst nicht verstärkt, aber auch hinter dem rechten Ohre schwach fühlbar. Keine der grossen Gesichts- und Hinterhauptsarterien zeigt einen Puls. Patientin ist sehr besorgt um ihr Befinden, fürchtet beständig eine neue Blutung und klagt über alle möglichen Sensationen im ganzen Körper. Die Geschwulst auf der Schuppe des Hinterhauptes ist inzwischen beträchtlich kleiner geworden und hat viel festere Consistenz angenommen. Die Eiterabsonderung der Oberfläche hat aufgehört. Die Herzaction ist von Tag zu Tag schwächer geworden. Der Puls der Carotiden ist normal stark. Die Ernährung der Kranken hat sich gehoben. Die Gesichtsfarbe ist gesunder. Appetit und Schlaf sind gut. — 29. Septbr. Die Klagen über Schmerzen im Hinterkopfe sind sehr vermehrt. Zum ersten Mal seit der Blutung vom 25. Aug. finden sich an dem während der Nacht getragenen Charpieverband einige Blutstropfen. — 30. Septbr. Eintreten der Menstruation. Wieder einige Blutstropfen am Verband. Heftiger Kopfschmerz, zugleich Schmerz an der Stelle der Unterbindung der rechten Carotis externa. Die Pulsation des Aneurysma ist nicht vermehrt. — 2. October. Die Menstruation ist beendigt. Die Kopfschmerzen nur noch gering. Aus der Unterbindungsnarbe rechts sind wenige Eitertropfen abgesondert. Von jetzt ab tritt eine entschiedene Besserung im ganzen Befinden ein. Die früher beständigen Klagen werden nicht mehr laut. — 18. Octbr. Die Geschwulst des Hinterhauptes, die bisher als noli me tangere gegolten und nur den austrocknenden Einflüssen des Bleiessigs ausgesetzt gewesen ist, wird energischer in Angriff genommen. Es ist durchaus keine Pulsation mehr in ihr wahrzunehmen. Nach mechanischer Entfernung des auf ihrer Oberfläche in Rinnen und Furchen sitzenden Detritus, der Bleisalze etc. lässt sich erst jetzt die genauere Structur derselben erkennen. Die ganze Geschwulst besteht aus überaus zahlreichen, theils kaum Nadelkopfgrossen, theils grösseren (in zwei Exemplaren kastaniengrossen), deutlich gestielten warzenförmigen Gebilden. Die grösseren haben sich zum Theil über die kleineren herübergelegt, werden von ihnen getragen. Sie sind auf ihrer Oberfläche selbst aber wieder in massenhafter Theilung und Bildung neuer gesonderter Excrescenzen begriffen. Die zwei grössten dieser Gebilde werden bis zu ihrem Stiele isolirt, hier mit einem starken Seidenfaden umwunden und vor demselben durchgeschnitten. Nur wenige Blutstropfen erscheinen auf der speckähnlichen Schnittfläche. Das Schneiden selbst macht nur geringen Schmerz. Die grösste der abgetragenen Geschwülste von etwa herzförmiger Gestalt, ward durch die in ihrer Stielschnittfläche erkennbaren grösseren Gefässlumina mit Bealé's, kaltflüssiger, blauer Injectionsmasse injicirt. Die Canüle der kleinen Injectionsspritze liess sich über Erwarten leicht einführen. Die Injectionsmasse blähte die Geschwulst ohne Anwen-



dung eines grösseren Druckes um ein Bedeutendes auf und zwar so, dass von einem einzelnen Gefässlumen aus nur ein bestimmtes Gefässterritorium erfüllt werden konnte und es der Einspritzung in 5 Gefässe bedurfte, um die Geschwulst annähernd gleichmässig zu injiciren. Ein Durchschnitt durch die Geschwulst zeigte die blaue Färbung sehr concentrirt im Stiel und Centrum, blässer nach der Peripherie zu; ein dünner, äusserster Saum blieb ungefärbt. Der Durchschnitt hat zahllose Gefässe eröffnet. Das ganze Gewebe ähnelt schon makroskopisch einen mit Stecknadelkopfgrossen bis Nadelstichähnlichen Löchern durchsetzten Schwamm. Deutlich ist auch mit unbewaffnetem Auge die enorme Gefässentwickelung, vom Stiel und Centrum nach dem Rand zu gerichtet, erkennbar. Die mikroskopische Untersuchung vervollständigt dieses Bild. Im Stiel sind wenige, grosse Gefässlumina, von wenigen anastomotischen Gefässen verbunden. Im Innern der Geschwulst finden sich grosse, mit Injectionsmasse gefüllte Cavernen und ein unendlich dicht in einander verschlungenes, diese Räume verbindendes Capillarnetz. Zwischen den Bluträumen und Gefässen ist dichtes Bindegewebe, um die grösseren Gefässe, im engen Anschluss an die Adventitia, häufig kreisförmig angeordnet. Nach der Peripherie zu nehmen die grossen Hohlräume an Zahl ab. Die Entwickelung der kleinsten Capillargefässe wird dagegen um so massenhafter. Dieselben ordnen sich mehr parallel, sind während ihres Verlaufes nicht mehr so häufig durch Anastomosen verbunden und treten erst nahe der Oberfläche in ausserordentlich reichliche Verbindung. Auch das Bindegewebe ändert seine Natur. Das Bild der Peripherieschicht entspricht vollkommen dem der Granulationsfläche einer heilenden Wunde. An einzelnen Stellen ist eine ausgebildete Epithelschicht zu sehen, an anderen wird noch Eiter abgesondert. Ueberall aber zeigt sich auch mikroskopisch die äusserst deutliche Neigung der Geschwulst auf ihrer Oberfläche zu zerklüften und neue Exerescenzen zu bilden. — Dem Bild dieser Geschwulst entspricht auch das der anderen mit ihr entfernten. Nur ist sie makroskopisch noch pilzförmiger gestaltet. Der Stiel ist verhältnissmässig sehr dünn.

Die Abtragung der beschriebenen Geschwülste hatte für die Patientin keinerlei nachtheilige Folgen. Nach einigen Tagen fielen die gebrauchten Fäden ab. Die Schnittfläche war zum Theil schon vernarbt oder that dies nach kurzer Zeit. Es wurden nun, mit bald kürzeren, bald längeren Pausen im Verlaufe des nächsten Monates der Reihe nach alle grösseren und kleineren Auswüchse entfernt, die grösseren nach Umschlingung ihres Stieles, die kleineren mit einem Scheerenschnitt. Die dabei auftretende Blutung war sehr verschieden, bald vollständig unbedeutend, bald stärker. Nie jedoch drang das Blut spritzend hervor. Immer gelang es, durch einfache Compression, durch ein circulär um den Kopf gebundenes Tuch, durch Aufdrücken von mit Ferrum sesquichlorat. getränkter Baumwolle die Blutung zu stillen.

So war denn zu Anfang December folgender Zustand der Patientin zu constatiren: Das Allgemeinbefinden war ein dauernd besseres als früher. Der Körper hatte an Fülle gewonnen, die Wangen hatten sich geröthet. Patientin hat das Monate lang gehütete Bett verlassen. Ueber Kopfschmerzen wird nur selten, meist beim Aufhören der wieder reichlich gewordenen Menstruation geklagt, aber nicht länger als während eines Tages.



Das Herzklopfen soll noch immer, besonders nach Bewegungen unangenehm empfunden worden sein. Es war natürlich, dass die häufigen operativen Eingriffe mit ihren Blutungen die psychische Beruhigung der äusserst leicht erregbaren Person nicht recht hatten zu Stande kommen lassen.

Was nun den Sitz des eigentlichen örtlichen Leidens betraf, so fehlte am Hinterhaupt jede geschwürige Stelle. Auf zwei, etwa thalergrossen Stellen, die jedoch nicht ganz dem Boden der abgetragenen Geschwulst entsprechen, fehlen die Haare ganz. In den früher beschriebenen Grenzen sind die sonstigen Weichtheile des Hinterhauptes in ziemlich demselben Zustande, wie vor der Ligatur der Carotiden. Die Haut ist geröthet und von varicösen Venen wie früher durchzogen. Dagegen ist sie mehr als früher gerunzelt. An einzelnen Stellen sind die Falten so geordnet, als ob die Erkrankung zur Bildung neuer Auswüchse tendire. Für das Auge ist nirgends Pulsation erkennbar. Der Finger dagegen findet an zwei etwa Groschengrossen Stellen, jedoch durchaus nicht regelmässig an denselben, meist hinter dem rechten Ohr, selten in der Gegend der früheren Geschwulst, äusserst schwache Pulsation. Dieselbe wird bei längerer Compression der Stellen schwächer, verschwindet auch ganz, wird dafür an einer anderen Stelle fühlbar. Im Ganzen bekommt man bei der Durchtastung der Gegend den Eindruck, als hätte man es, anstatt wie früher mit erweiterten Gefässen, mit grösseren, sehr flachen, mit Flüssigkeit gefüllten und nach aussen von sehr verschieden dicken Weichtheilmassen bedeckten Höhlen zu thun. Kein Gefäss aus dem Gebiet der Carotis externa zeigt Pulsation. Der früher im Verlaufe der Arteria temporalis dextra gefühlte hartwandige Halbcanal ist nicht mehr auffindbar. Die gemeinschaftlichen Carotiden pulsiren mässig stark. Nach innen von den Ligaturstellen ist bis oberhalb des Unterkieferwinkels die Pulsation der Art. carotis interna deutlich zu fühlen.

Die rechtsseitige Narbe der Ligaturwunde ist auf Druck ziemlich empfindlich. Auffallend stark pulsirend zeigt sich auf dem äusseren Rande des rechten Cucullaris ein nach oben bis in die erkrankte Hinterhauptsgegend verfolgbares Gefäss (Arteria cervicalis superficialis), das an Stärke einer gesunden Temporalis gleich zu kommen scheint.

Um eine Verödung der noch bestehenden Bluthöhlen am Hinterhaupte zu bewirken, wird nun zur Anwendung der Galvanopunctur geschritten. In zahlreichen auf zwei Monate vertheilten Sitzungen wurden bald zwei bald mehrere Nadeln, die mit den Polen einer Stöhrer'schen Batterie in Verbindung gesetzt waren, in die am meisten weichen und pulsirenden Stellen der Geschwulst eingeführt. Die Dauer der Sitzungen und die Zahl der gebrauchten Elemente war verschieden, je nach der grösseren oder geringeren Empfindlichkeit der Kranken. Einer genaueren Beschreibung der einzelnen Operationen bedarf es nicht — denn der gehoffte Effect dieser Behandlungsmethode blieb vollständig aus. Regelmässig verhärtete sich die Geschwulst in geringer Ausdehnung um die mit dem positiven Pol verbundenen Nadeln. Einige Tage lang blieben erbsengrosse, harte, schmerzhafte Stellen bestehen Nie gab eine der geschaffenen Stichöffnungen zu einer Blutung Raum. Die Patientin verliess die Klinik in einem



Zustande, der dem von Anfang December beschriebenen sehr ähnlich war. Die erkrankte Hinterhauptsgegend war unverändert. Das Allgemeinbefinden, das Körpergewicht hatten sich verbessert und zugenommen.

Auf einen Brief, in dem ich mich nach ihrem späteren Befinden erkundigte, antwortet mir die Kranke am 20. December 1873: „Ich habe jetzt wieder Appetit zu essen, ich kann nichts arbeiten. Mit meinem Schlaf geht es sehr schlecht. Ich habe noch immer viele Kopfschmerzen und auch noch Klopfen im Kopf. Ich fühle auch noch sehr Pulsiren, wenn ich die Hand auflege. Am Hinterkopfe die Stelle ist noch, wie ich von Ihnen weggegangen bin, bloss sind einige Stellcher wiedergekommen und sie haben auch geeitert. Da habe ich Oel darauf gethan, so haben sich dieselben wieder verloren. Auch leide ich sehr vieles an Herzklopfen, so dass mir der ganze Leib zittert" u. s. w.

Ausser den in vorstehenden Tabellen verzeichneten Operationsfällen findet sich in den Mittheilungen von Dr. Hermann Demme aus der chirurg. Klinik seines Vaters, umfassend die Jahre 1835—60 (Schweizerische Zeitschrift für Heilkunde. Bd. I. S. 76) die Angabe, dass die Ligatura arteriae carotitis comm. et extern. 4mal ausgeführt wurde, 3mal an männlichen, 1mal an weiblichen Individuen. 3 Mal ist vollkommener Erfolg und 1 Mal Tod verzeichnet. Da sich eine weitere Beschreibung der Fälle nicht vorfindet, so verzichtete ich darauf, sie in die Tabellen aufzunehmen.

Folgende Fälle sind fälschlich als Unterbindungen der Carotis externa in anderen Büchern citirt worden.

Wood unterband zur Heilung eines Aneurysma der Carot. ext. die Carot. comm. und die Carotis interna (v. Langenbeck's Archiv. Bd. IX. S. 318. Nr. 276. — Schmidt's Jahrbücher 1859. Bd. 98. S. 76.)

Pelletan unterband zur Heilung eines Aneurysma cirsoid. die Art. temporalis (v. Langenbeck's Archiv. Bd. IX. S. 392; Pelletan, Clinique chirurg. Paris 1810. Tom. II.)

Keith unterband zur Stillung der Blutung aus Art. carot. interna die Carotis interna (v. Langenbeck's Archiv. Bd. IX. S. 392; Monthly Journal of med. sciences. XII. p. 435. Ein von Fischer (Pitha-Billroth III. 1, 3. S. 74) unter der Rubrik „Wunden der Carotis externa" erwähnter Fall von Blutung aus einer Halswunde und nachfolgender Unterbindung der Carotis gehört nach Neudörfer (Handbuch der Kriegschirurgie 1867. Bd. II. S. 391) zu den Unterbindungsfällen der Carotis communis.

Die vorliegende Uebersicht verschafft uns Kenntniss von 60 Fällen, in denen die Unterbindung der Carotis externa vorgenommen wurde. Leider finden sich nicht von allen diesen Fällen so genaue Mittheilungen, dass alle gleichmässig zur Beantwortung wichtiger Fragen benutzt werden konnten.



Die Carotis externa wurde auf einer Seite bei 46, auf beiden Seiten bei 7 Personen unterbunden.

Sechsundvierzig Mal wurde die Arterie ohne Aufhebung ihrer Continuität ligirt.

Zwischen zwei Ligaturen durchschnitten wurde die Arterie 5 Mal (Fall 6. 21. 27. 28. 29) von den nach Abernethy's Vorschlag operirenden Chirurgen.

In 6 Fällen (17. 18. 19. 20. 22. 23.) wurde die Trennung der Arterie bei Exstirpation einer Geschwulst, die ein Stück der Carotis einschloss, gemacht.

Ein Mal wurde die durch zufällige Verwundung durchschnittene Arterie ligirt (Fall 37.)

In 33 Fällen ist die Stelle der Unterbindung nicht genau angegeben. Doch ist in fast allen diesen Fällen sehr wahrscheinlich die Ligatur unterhalb der Kreuzungsstelle des Gefässes mit dem Musc. biventer angelegt worden.

In 24 Fällen findet sich die genaue Angabe, dass die Arterie unterhalb des Musc. biventer und unterhalb des Abganges der Hauptäste unterbunden wurde.

In 3 Fällen (Fall 8. 20. 35.) war eine Stelle der oberhalb des Musc. biventer verlaufenden Gefässstrecke Ort der Ligatur.

Zwei Mal wurde die Art. thyreoid. sup. in dieselbe Ligaturschlinge wie die Carotis gefasst (Fall 15. 37.)

3 Mal (3. 6. 18) wurde die Arteria thyreoidea sup. gleichzeitig mit der Carotis ext. unterbunden. (Nach Guyon unterband Maisonneuve in fast allen Fällen die Art. thyreoid. sup.)

Ein Mal wird die Art. lingualis als gleichzeitig unterbunden erwähnt (Fall 47.)

Immer wurden Seidenfäden zur Ligatur benutzt.

Der Abfallstag der Ligatur ist erwähnt in 21 Fällen. (Unter diesen findet sich nur ein Fall, in dem die Carotis ext. während einer Geschwulstexstirpation ligirt wurde).

Der früheste Abfallstermin war der 5. Tag (Fall 7.), der späteste war der 21. Tag (Fall 39). Zwischen dem 15. und 19. Tag fiel 10 Mal der Ligaturfaden ab; am 16. Tag allein 4 Mal.

In die Indicationen der Operation theilen sich die mitgetheilten Fälle folgendermassen:

Zur Heilung von Krebs 11, Gefässgeschwülsten 9, trauma-




tischen Aneurysmen 2, Gesichtsschmerz 3, Bekämpfung von Blutungen 12, Entfernung der Gefahr der Blutung bei Geschwulstexstirpationen vor Aesführung der Operation 10, während derselben 11 Mal angewandt.

Zwei Mal ist der Grund zur Vornahme der Operation unbekannt (Fall 59. 60). Was das Alter der Operirten betrifft, so waren

zwischen	1—10	Jahren	alt	2	Personen,
„	10—20	„	„	4	„
„	20—30	„	„	9	„
„	30—40	„	„	7	„
„	40—50	„	„	6	„
„	50—60	„	„	6	„
„	60—70	„	„	2	„

Der jüngste Patient war 2½ Jahr alt. In 17 Fällen war das Alter nicht angegeben. Es starben nach der Vornahme der Ligatur vor Heilung der Ligaturwunden (oder ohne dass in der Krankengeschichte dieselbe mitgetheilt wird) 7 Patienten (Fall 3. 36. 38. 40. 44. 44. 45. 46.). Von diesen 7 Patienten starben 2 in Folge der durch nachfolgende Ligatur der Arteria carotis commun. bewirkten Gehirnkrankheit (Fall 3. 40). (Nur in Fall 4 war die nachfolgende Ligatur wegen Nachblutung aus der Carotis ext. erforderlich), 3 in Folge von Erschöpfung durch Blutverlust (Fall 36. 38. 46.). 2 in Folge von Verletzung durch Flintenschuss. Nachweisbar durch Ursachen, die mit der Ligatur der Carotis ext. nicht zusammenhängen, herbeigeführt und also von den obigen genannten 7 abzusondern, sind 6 Todesfälle (36. 38. 40. 44. 45. 46). Nur ein Todesfall (Fall 3.) steht in einem ursächlichen Verhältniss zur Ligatur der Carotis ext.

Denken wir uns die Unterbindung der Art. carotis ext. nahe der Bifurcation an einem normalen, von keiner Krankheit heimgesuchten Menschen vorgenommen, wie zum Zweck eines Experimentes. Was wird durch diese Operation bewirkt werden?

Mit dem Momente der Schliessung der Ligaturschlinge tritt ein nicht zu überwindendes Hinderniss dem durch die Carot. ext. aufwärts geführten Blutstrom entgegen. Die peripher von der Ligatur gelegene, arterielle Gefässstrecke erhält bei der nächsten



Systole des linken Herzventrikels kein Blut mehr. Sie giebt den überschüssigen Theil ihres Blutinhaltes, welchen sie unter dem Druck des Herzens aufzunehmen gezwungen war, der ihr Lumen über sein natürliches Mass vergrösserte, durch die Kraft der Elasticität und Contractilität ihrer Wände an die Capillaren und Venen ihres Gebietes ab. Auf die weitere Bewegung des Restes der Blutsäule wirkt die propulsorische Kraft des linken Ventrikels nicht mehr ein, wohl aber wirkt die saugende Kraft des rechten Vorhofes unverändert weiter. Sie bewirkt zuerst in einem Theile des Venengebietes, dann in dem zu diesem gehörenden arteriellen Theile der Carotis ext. eine Druckverminderung. Für ein bestimmtes (sicher äusserst geringes*)) Zeitmass befindet sich das peripher von der Ligatur gelegene arterielle Gefässstück im Zustande äusserster Verengerung, die in ihr noch befindliche Blutsäule unter constant sich verminderndem Druck und (verglichen mit der in den anderen arteriellen Gefässen stattfindenden Bewegungsschnelligkeit) nahezu unbeweglich.

Inzwischen strömte das Blut in den centralen, von der Ligaturstelle bis zur Bifurcation reichenden Gefässblindsack, dehnte denselben bis auf das äusserste Maass. Es hätte sich eine negative Welle, die das eingeströmte Blut nach rückwärts bewegen würde, bilden müssen, wenn das Blut über den Herzklappenapparat zurückgedrängt werden könnte. In dem Gefässblindsack steht nun eine wohl systolisch erschütterte, durch Diffusionsvorgänge mit umliegenden Geweben und vor Allem der vorbeiströmenden Flüssigkeit sich verändernde, aber der allgemeinen Blutströmung nicht mehr folgende Flüssigkeitssäule. Gleichmässig mit der Steigerung der Füllung nahm in dem ganzen zwischen der Ligaturstelle und dem Herzen liegenden Theile des arteriellen Gefässsystems der Seitendruck um ein Beträchtliches zu. Am meisten in den der Ligaturstelle nächstliegenden Gefässästen. Das von jeder neuen Systole von Neuem nachgepresste Blut strömt in die erweiterte Carot. interna, in die Subclavia dersel-

*) Nach Unterbindung der Carotis externa zur Heilung von Gefässgeschwülsten wurde nur für ganz kurze Zeit ein Zusammenfallen der Geschwülste beobachtet (Fall 3. 5).

ben, in Carotis und Subclavia der anderen Seite mit gesteigerter Geschwindigkeit. Die Erweiterung der Gefässe setzt sich nach oben fort bis zur Erreichung der vielfachen Anastomosen mit dem durch die Ligatur momentan abgeschlossenen Gefässgebiet. Die unter erhöhtem Druck stehenden Arterien geben an die momentan unter niedrigem Druck stehenden Arterien Blut ab. Von Neuem kommt der Blutstrom auch in diesen zu Stande. Und nun ist nur noch die kleine zwischen der Ligaturstelle und der Abgangsstelle des ersten Seitenastes gelegene Strecke der Carotis ext. von unbewegtem Blute erfüllt. Trotz dieser raschen theilweisen Ausgleichung ist für längere Zeit eine wichtige Aenderung in den Kreislaufsverhältnissen des äusseren Kopfes geschaffen. Erstens in der Richtung (dies wurde bereits gezeigt), zweitens in der Form des Blutstromes. Durch die Unterbindung haben wir den Gefässbezirk der Carotis externa beträchtlich vom Herzen entfernt. Das Blut muss jetzt statt des directen und kürzesten Weges längere Seitenwege einschlagen. Es ist ein solches Maass von Reibungswiderstand eingefügt, theils durch Vermehrung der Länge der Gefässwände, theils durch die vielfachen eingeschalteten Theilungswinkel, dass die durch die periodischen Contractionen des Ventrikels in den Arterien bewirkte Blutwelle positiv abgeschwächt wird und mehr oder weniger ein Blutstrom herbeigeführt ist, wie er in den Capillaren und Venen sich findet, d. h. ein continuirlicher, gleichförmiger. Erst allmälig bilden sich aus dem Reichthum der Collateralgefässe der Carot. ext. einzelne wenige heraus, die, durch ihre Lage und Erweiterungsfähigkeit begünstigt, in Zukunft die Hauptmenge des Blutes aufnehmen und die alte Blutbahn ersetzen. Durch Dehnung und Streckung derselben wird eine Anzahl der Theilungswinkel aufgehoben und erst spät, nach und nach an Stärke zunehmend, kommt auch in dem peripheren Carotisgebiet wieder die Blutwelle zu Stande. Wir fühlen die vorher pulslosen Gefässe wieder pulsiren.

Ueber die Zeitdauer des Stillstandes der im peripheren Carotisstück befindlichen Blutsäule und über den Zeitpunkt, an dem das Strömen des Blutes wieder beginnt, geben uns verschiedene der im Vorhergehenden mitgetheilten Operationsberichte, mit am Besten einer der ältesten Berichte, der von Wallace, Auskunft. Ich bezeichnete die Zeit des Stillstandes als eine äusserst kurze,

denn wir finden bei direct nach vorausgeschickter Unterbindung der Carotis ext. unternommenen Geschwulstexstirpationen, von heftigen Blutungen aus dem peripheren Gefässstück (Fall 10 u. 15) berichtet. (In Fall 11. 12. 13. würde, wie sonstige Operationen in derselben Gegend gezeigt haben, auch ohne Ligatur die Blutung gering gewesen sein). Was die Zeit der Wiederkehr der Gefässpulsation im Carotis ext.-Gebiet nach Ligatur des Gefässes betrifft, so finden wir darüber wenige Angaben. Diese aber beweisen genügend, dass in der Regel erst nach mehreren Wochen (Fall 7.) und dann in sehr verringerter Stärke neue Pulsation eintritt. Im Fall 2 zeigte sich ausnahmsweise schon am 3. Tage eine Spur von Pulsation. In einigen Fällen fanden wir dauernde Abschwächung des Pulses für Jahre constatirt.

Welche Gefässe unternehmen die Füllung des Carotis externa-Gebietes nach der Ligatur? Welche Arterien sind durch ihre physicalischen Eigenschaften besonders geeignet die Fortpflanzung der Blutwelle in das zeitweise pulslose Gefässstück möglich zu machen? Die so vielfach geführten Controversen über grösseren Nutzen der Carot. ext.- oder Carot. comm. - Unterbindung lassen es mir als eine durchaus nicht unnöthige Arbeit erscheinen, die Beantwortung dieser Frage genauer in's Auge zu fassen. Ein Blick auf einen sorgfältig injicirten vollständigen Kopf zeigt uns die ausserordentlich grosse Anzahl der Verbindungen, welche die Aeste einer Carot. ext. mit anderen Kopfgefässen eingehen. Dieser eine Blick aber schon kann uns zeigen, dass die Verbindungen der Carot. ext. mit ihrer gleichseitigen Carot. int. nicht die Bedeutung für die Füllung des Carot. ext.-Gebietes haben, wie uns dies noch neuere chirurgische Handbücher glauben machen wollen. Er zeigt uns im Gegentheil, dass diese an Zahl und Grösse des Lumens unbedeutend sind gegenüber den Verbindungen, welche die Carot. ext. mit dem andersseitigen Gefäss desselben Namens und den Aesten des Anfangstheiles der Subclavia eingeht. Der erste Ast der Carotis ext., die Art. thyreoid. steht mit grösseren Gefässen derselben und der andern Seite in Verbindung. Aber es ist wichtig, dass uns Hyrtl*) gezeigt hat, dass zwischen den vier Arter. thyreoid. keine grösseren und etwa

*) Oesterr. Zeitschr. für pract. Heilk. 1860. Nr. 19. 20.



mehrfachen Vereinigungen stattfinden, sondern dass dieselben, ausser durch capillare Anastomosen, nur durch die Rami laryngei an der Innenfläche der Kehlkopfswand mit einander in Verbindung treten. Die ängstliche Vorschrift vieler Autoren, die Thyreoid. sup. mit der Carotis externa zu unterbinden, um dadurch die rasche Wiederfüllung zu verhindern, ist also nicht gerechtfertigt. Die beiderseitigen Arteriae linguales verbinden sich durch ihre Rami hyoidei. In Anastomose treten die Arteriae dorsales linguae, ebenso die Sublinguales unter dem Frenulum linguae. Aber wie geringfügig diese Anastomosen sind, dafür mag als Beweis gelten, dass Unterbindung einer Lingualis in den meisten Fällen genügt, um ein Carcinom derselben Zungenhälfte fast ohne Blutung durch Excision zu beseitigen. (Ausser vielen älteren Erfahrungen vergl. die Mittheilungen von Thiersch (Epithelialkrebs S. 301), Lesser (Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie. 1872. S. 587), Weichselbaum (Wiener med. Wochenschrift. Nr. 44. S. 1007. 1873.)) An Grösse den Letztgenannten gleichkommend sind die Gefässverbindungen zwischen den beiderseitigen Artt. pterygopalat. und den Artt. transversae faciei.

Wesentlich von Gesichtsarterienverbindungen sind die der Artt. labiales sup. und inferiores in dem den Mund umsäumenden Kranz. Jede Exstirpation eines Lippen-Carcinoms zeigt dies durch das gleichmässige Spritzen der beiderseitigen Gefässe genügend. Sie scheinen sogar wichtiger als die viel mehr gefürchteten Anastomosen zwischen Carotis externa und interna derselben Seite. Theils sind dieselben ganz unbedeutend, wie die zwischen Art. temporalis profunda und Art. lacrymalis (durch die Fissura orbitalis infer. und den Canalis zygomatico-temporalis), zwischen der Sphenopalatina und der Art. ethmoidalis, zwischen den Arteriae zygomatico-orbitales und der Art. lacrymalis, endlich zwischen den kleinen im Sinus cavernosus aus der Carotis cerebralis entspringenden Aesten mit der Art. meningea media; theils sind selbst die zahlreichen Verbindungen, welche die Arteria infraorbitalis mit allen Gefässen des unteren Gesichtes und diejenigen, welche die Art. frontalis mit Art. temporalis, angularis und nasalis eingeht, nicht geeignet, das Gefässgebiet der Art. carotis ext. rasch zu füllen oder gar von Neuem in ihm die Pulswelle



zu Stande kommen zu lassen. Dies hat seinen Grund erstens in der vielfachen Verästelung dieser Gefässe, in der Schwächung, die der Blutstrom an den vielen in ihrem Verlauf sich vorfindenden Theilungswinkeln und durch das Uebersteigen rechtwinkeliger Knochenkanten erfährt, dann aber hauptsächlich in ihrem theilweisen Verlauf durch unbegrenzte Ausdehnung verbietende Knochen-Canäle.

Die für die unmittelbar nach der Ligatur sich wieder einstellende Füllung des abgeschnittenen Carotis externa - Gebietes wesentlichsten Anastomosen sind diejenigen, die in übergrosser Anzahl zwischen den beiderseitigen Arterien des Hinterhauptes und Schädels bestehen. Diese sind jeder Erweiterung fähig, werden nicht einmal durch umliegende, ab und zu sich contrahirende Muskeln an ihrer Ausdehnung gehindert. Diese Anastomosen zwischen Occipitalis dextra und sinistra, auricularis dextra und sinistra, rechts- und linksseitiger Temporalis, die zahlreichen Verbindungen, die jede der Genannten wiederum mit jeder andern der Genannten in unendlicher Variation eingeht, erlauben dem Blutstrom jedes momentane, durch Zufälligkeit bedingte Hinderniss zu umgehen. Ja noch mehr wird dieses Anastomosennetz erweitert durch die Vereinigung der Occipitalis mit der Art. vertebralis, transversa colli, cervicalis profunda und cervicalis superficialis, der Art. pharyngea mit den Rami praevertebrales aus der Art. cervicalis adscendens. Aus diesen Anastomosen stammt der Blutstrom, der unmittelbar nach Durchschneidung der Carot. ext. aus dem peripherischen Gefässende in einer Stärke hervorstürzt, die der von dem centralen gelieferten fast gleichkommt. Aus diesem Anastomosennetz werden auch die Gefässe sich entwickeln, die durch dauernde Erweiterung Wochen nach der Ligatur den Eintritt der Blutwelle in dem vorher pulslosen Gefässgebiet wieder ermöglichen.

Fassen wir mit wenigen Worten die Wirkung der einseitigen Ligatur der Carotis ext. auf die Blutströmung im Kopfe zusammen. Sie besteht 1) in momentanem Stillstand des Blutstromes in dem durch die Ligatur abgeschnittenen Gefässgebiet; 2) in dauerndem Stillstand in directester Umgebung aufwärts und abwärts von der Ligatur; 3) dauernder Veränderung in der Richtung des Blutstromes; 4) verminderter Stromgeschwindigkeit und 5) für Wochen aufgehobener Blutwelle, für längere Zeit ernie-



drigter Blutwellenhöhe im ganzen Carotis externa-Gebiet. Zur raschen Füllung des abgeschlossenen Gefässgebietes, wie zur Wiederhervorbringung des Pulses in demselben sind die Anastomosen am Hinterkopf mit der andersseitigen Carotis ext. und die mit den Aesten der Subclavia ungleich wichtiger, als die mit der Carotis interna.

Diese Operationswirkung wird nur in quantitativer, nicht in qualitativer Hinsicht durch die Wiederholung der Ligatur an der Carotis ext. der anderen Seite bei demselben Individuum verändert. Auch nach doppelter Carot. ext.-Unterbindung bleibt die Blutmenge des Hinterhauptes und Gesichtes unverändert. In sehr bedeutender Weise dagegen wird die Richtung des Blutstromes verändert und durch die Veränderung der Richtung die Pulswelle unterdrückt. Wie lange nach doppelter Carotis ext. Unterbindung im normalen Carotis externa-Gebiet Pulsation ausbleibt, darüber können wir auch nicht annähernd etwas aussagen. Der Fall von Bruns, wie der von Busch betrifft ein entartetes Gefässsystem. In dem zweiten dieser Fälle ist, trotz rascher Wiederherstellung des Pulses in dem aneurysmatisch erkrankten Gegefässtheil, nach vier Monaten noch kein Puls in einem der gesunden Carotis ext. Aeste zu constatiren.

Während wir die vorhergehende Frage in der Hauptsache nur mit Hülfe theoretischer Kenntniss von der Physiologie der Blutströmung und der anatomischen Anordnung der Blutwege am Kopfe zu beantworten versuchen konnten, bietet sich uns für eine unmittelbar anzuschliessende Frage: „Mit welchem möglichen Schaden für den Patienten ist die Ausführung der besprochenen Operation verbunden?“ mehr Gelegenheit, das durch die statistische Uebersicht gegebene Material zur Beantwortung zu benutzen.

Dass die Ausführung der Ligatur der Carotis ext. schwierig ist, ist allgemein anerkannt. Pirogoff fasst ziemlich vollständig die Hauptschwierigkeiten des Manuellen der Operation zusammen, wenn er sagt: „Der schmale Raum, die Lage des Plexus venosus, zwischen den V. facialis, thyreoidea, lingualis, der Verlauf des hinteren Bauches des Musc. digastricus, der Nervus hypoglossus, die Nähe der Art. carotis cerebralis, der be-



deutenden Zweige des N. sympathicus, endlich eine Menge von Arterienästen, welche hier aus dem Stamme der Art. carotis facialis entspringen, machen die Operation bei weitem gefährlicher als die Unterbindung der Art. carotis commun.“ In den oben mitgetheilten Operationsgeschichten findet man als besonders hinderlich bei Ausführung der Operation erwähnt: 1) die die Operationsstelle kreuzenden Arterienzweige (Fall 47.); 2) häufig die Venen (Fall 6. 15. 48. 57.) und 3) Lymphdrüsen (2. 10. 11.)

Eine Schwierigkeit, die Pirogoff nicht angiebt, die aber bei Unterbindung eines jeden grösseren Gefässes entgegen treten und dieselbe ganz unmöglich machen kann, ist die, dass das zu unterbindende Gefäss Anomalien in seinem Verlauf zeigt. Die Varietäten der Carotis externa und ihrer Aeste sind glücklicherweise selten. Krause*) gab uns eine vollständige Zusammenstellung der bisher bekannt gewordenen. Die Carotis ext. kann fehlen, ihre Aeste einzeln oder büschelförmig von der Carotis commun. entspringen. Art. temporalis und maxillaris int. können dabei aus einem gemeinschaftlichen Stamme, der selbst wieder der Carotis int. entspringt, hervorgehen. Der Stamm der Carot. ext. kann Grössenverschiedenheiten aller Art durchmachen. Mit ganz besonderer Sorge hat man die möglicherweise vorkommenden Anomalien im Ursprung der Art. thyreoid. sup. betrachtet. Guyon untersuchte darauf hin eine Anzahl von Leichen. Er fand die Art. thyreoid. sup. 9 Mal in der Höhe der Bifurcation, 5 Mal ein wenig unterhalb (1 Mal 00,08), 5 Mal oberhalb (1 Mal 00,07) derselben entspringend. Bei der Leichtigkeit, mit der dieses Gefäss durch eine besondere Ligatur zu sichern ist, erscheint diese Sorge unnöthig. Platz zur Anlegung der Ligatur am eigentlichen Stamm der Carotis ext., d. i. zwischen der Bifurcation und dem Abgang des Bündels ihrer Collateralen wird fast immer vorhanden sein. Guyon untersuchte und mass an 17 Leichen und 15 Präparaten des Musée d'Orfila die Länge dieser Strecke, fand sie zwischen 12 und 18 Millim. schwankend, ausnahmsweise 2 Centim. übersteigend und selbst 3 Cm. erreichend. In den 60 Fällen, die zur Unterbindung kamen, wurde

*) Henle, Handbuch der systemat. Anatomie 1868. III, 1. p. 239.



nie eine der gröberen Varietäten im Bau der Arterie beobachtet. Abweichungen, wie sie Ueberzähligkeit und verringerte Anzahl der Seitenäste hervorbringt, Abwechselungen in dem Ursprung der letzteren, werden kaum bei der Unterbindung erkannt werden, jedenfalls nicht neue Schwierigkeiten bereiten.

Sicher ist die Ligatur der Carotis ext. nicht schwieriger als die der Subclavia, der Carotis comm. zwischen den beiden Köpfen des Kopfnickers, der Iliaca comm. Sicher ist die Leichtigkeit, wichtige Nebenorgane bei der Operation zu verletzen bei ihr nicht grösser als bei jenen. Ein nahezu genügender Beweis hierfür ist der, dass, mit Ausnahme eines, in allen bekannt gewordenen Fällen die unternommene Ligatur auch zur fertigen Ausführung gekommen ist. In einem Falle konnte Roser, als er die Unterbindung der Carotis facialis wegen Varix arterialis am Ohre beabsichtigte, seinen Plan nicht ausführen, weil die Arterien unterhalb des Ohres alle erweitert waren und übermässige Blutung bei jedem Schnitt kam. Roser schritt deshalb zur Unterbindung der Carot. communis. In diesem Falle lag also die Schwierigkeit in der krankhaften Veränderung der Umgebungen des Gefässes. In allen übrigen Fällen wurden die sich darbietenden Schwierigkeiten überwunden. Nie finden wir in den Berichten, dass ein gröberer Operationsfehler bei dieser Ligatur gemacht wurde. In keinem Falle endlich starb der Patient während oder unmittelbar nach der Ausführung der Ligatur der Carotis externa.

Guyon macht darauf aufmerksam, dass der Nervus laryngeus sup. schräg unter der Carotis ext. und int. herabsteigt, um die Membrana cricothyreoidea zu erreichen und sich in unmittelbarer Nähe der hinteren Carot. ext.-Wand befindet. Ohne grosse Sorgfalt bei der Entblössung dieses Gefässes könnte der Unterbindungsfaden leicht diesen Nervenast mitfassen. In zwei Fällen, in denen die Noth des Augenblicks den Operateur zwang ohne Isolirung das Gefäss zu unterbinden oder zu umstechen (Fall 18. 37.), trat Heilung des Pat. ein, ohne dass besondere Zufälle erwähnt sind. Jedenfalls muss an Guyon's Bemerkung bei Ausführung der Operation gedacht werden.

Die Gefahren, die dem Operirten unmittelbar nach der Operation drohen könnten, sind hauptsächlich durch die vom



Schluss der Ligatur bewirkte Veränderung der Blutvertheilung im Kopfe bedingt.

Nie wurde eine allgemeine oder partielle Gangrän in dem von der Carotis ext. versorgten Gebiet nach der Unterbindung beobachtet. Selbst nicht nach doppelseitiger Ligatur wird die Temperatur in der Schädelkappe für Stunden herabgesetzt. Anders steht es mit der durch die plötzlich veränderte Blutvertheilung für das Gehirn entstehenden Gefahr. Diese ist der bei Unterbindung der Carotis communis zu befürchtenden gerade entgegengesetzt. Ist es bei dieser die durch den Abschluss des grossen Ernährungsstammes der Carotis int. bewirkte Gehirnanämie, so ist es in dem Fall der Carotis ext.-Ligatur die im Innern der Schädelkapsel bewirkte Blutüberfüllung. Die Steigerung des Seitendruckes in der Interna muss bei plötzlichem Verschluss der Externa eine ausserordentlich grosse sein. Der grösste Theil des Blutes der Carotis ext. wird in den ersten Minuten in die im Querschnitt ihr gleichkommende Carotis interna gepresst werden. Besonders lehrreich ist in dieser Beziehung die genaue Beschreibung, die Wallace von dem Befinden seiner Patientin (Fall 2.) nach der Operation giebt. Der drei Tage anhaltende heftige Kopfschmerz, die Schläfrigkeit, die Uebelkeit, das Erbrechen suchte schon W. durch die grössere Ueberfüllung des Gehirns mit Blut nach der Ligatur zu erklären. Es wird die hierdurch entstehende Gefahr nur gering sein, wenn die Gefässe des Gehirns und das Herz jugendlich und unentartet sind. Es werden dann die Symptome der momentanen Blutüberfüllung zum Theil schon vor dem Erwachen des Patienten aus der Chloroformnarkose verschwunden sein. Anders aber steht die Sache, wenn die Ligatur bei einem älteren Individuum gemacht wird, dessen atheromatöse Gefässwände schon durch die leichte Blutüberfüllung, die ein Excess in Baccho bewirkt, Ruptur erleiden. Allerdings ist unter den mir bekannt gewordenen Operationsfällen keiner, in dem diese Eventualität eingetreten ist. Aber theils sind unter diesen Patienten überhaupt nur Wenige, die das 50. Lebensjahr überschritten haben und unter diesen sind 4 (Fall 18. 20. 21. 22.), bei denen das Gefäss erst im Verlauf einer jedenfalls mit reichlichem Blutverlust (also Herabsetzung des allgemeinen Blutdrucks) verbundenen Geschwulst-Exstirpation vor-



genommen wurde. Einer 50 Jahre alten Frau (Fall 40.) wurde nach direct vorhergegangener starker Blutung die Ligatur gelegt. In den Fällen 13 und 34 litten die Kranken an Krebs. Die Möglichkeit, dass einer Carotis ext.-Ligatur eine Apoplexie folgen kann, muss, so glaube ich, bei den Indicationen der Ligatur in's Auge gefasst werden. Dass diese Gefahr mit doppelter Ausführung der Ligatur auch um das Doppelte gesteigert wird, ist klar. Bisher sind auch bei Beschreibung dieser allerdings noch selten ausgeführten Operation keine bedrohlichen Erscheinungen von Seiten des Gehirns bemerkt worden. Doch entgehen uns ja seit Einführung der Anästhetica leichtere psychische, durch die Operation bedingte Erscheinungen am Kranken. In dem Busch'schen Fall ging der doppelseitigen Unterbindung eine ausserordentlich starke Blutung voraus.

Während der Zeit der Heilung der Operationswunde ist der Patient noch durchaus nicht jeder Gefahr enthoben. Ich sehe ab von den vielfachen Krankheiten, die theils als örtliche, theils als allgemeine zu dieser wie zu jeder Wunde hinzutreten können, ebenso von den an dieser, wie an allen Halswunden, möglichen Eitersenkung. Es bleibt die an sich grosse, durch theoretische, vielleicht nicht ganz richtige Schlussfolgerungen noch übermässig vergrössert dargestellte Gefahr der Nachblutung aus dem ligirten, aber nicht gut und dauernd verschlossenen Gefäss.

Seitdem die Ligatur der Carotis externa vorgeschlagen und ausgeführt worden ist, besteht auch die Furcht vor den aus diesem Gefäss möglicherweise auftretenden Nachblutungen. Immer ist der Grund dafür der, dass die Nähe der Theilungsstelle der Carot. commun. und der unregelmässige Ursprung der Aeste der Carotis externa der Entwickelung eines zureichenden Thrombus leicht hinderlich sein könnte. Sehen wir zuerst, was die ja allerdings zur vollständigen Beantwortung etwas zu kleine statistische Uebersicht uns von Nachblutungen berichtet.

Im Falle Guenther's (Nr. 18.) tritt eine Nachblutung auf. Hier blutet aber einfach das obere, nicht unterbundene Ende der durchschnittenen Carotis ext. In Fall 21 sind wiederholt Nachblutungen erwähnt. Dieselben stammen aus verschiedenen kleineren Arterien, die bei der Exstirpation einer apfelsinengrossen Parotisgeschwulst verletzt sind, nicht aus der Carotis ext. In



den Fällen 36. 40. 44 war die Ligatur der Carotis ext. wegen Blutungen aus einem ihrer Aeste gemacht. Die später erwähnten Blutungen hatten dieselben Quellen. Im Fall 36 und 40 wurde der intacte Zustand der Carotis-Ligaturstelle durch die Section nachgewiesen. Es bleiben nur zwei Fälle von wirklich constatirter Nachblutung aus der Ligaturstelle selbst übrig (Fall 3. 15.) In keinem dieser Fälle ist mitgetheilt, aus welchem Arterienstück, ob aus peripherem oder centralem, die Blutung auftrat. Heine vermuthet, dass in seinem Falle der central angelegte Faden einseitig die Arterienwandung durchschnitten habe. In Maisonneuve's Fall (Nr. 3.) trat die Nachblutung am 21. Tage, in dem Heine's (Nr. 15.) am 5. Tage ein. Beide Fälle betreffen Operationen, die wegen ausgedehnter Gefässentartung am Hinterkopf unternommen wurden. In beiden Fällen könnten wir die Möglichkeit annehmen, dass auch die Wandungen des unterbundenen Gefässes nicht ganz unentartet gewesen seien. Maisonneuve unterband 5 oder 6 Linien vom Ursprunge und die Art. thyreoidea superior „pour plus de sûreté en même temps que la carotide externe.“ Es trat abundante Eiterung ein um die Unterbindungsstelle und abwärts von ihr. Heine legte, um einen Thrombus von genügender Resistenz zu gewinnen, dicht unter der Abzweigung der Schilddrüsenarterie (3‴ von der Theilung der Carot. comm. entfernt) eine untere centrale und nach dem Vorschlage Wutzer's 1‴ darüber eine zweite peripherische Ligatur um Carot. ext. und Thyreoidea sup. gemeinschaftlich. War es im letzteren Falle wirklich der für die Bildung eines Thrombus ungünstige Bau des Gefässes, der die Nachblutung bewirkte? Mit Recht wies schon vor Jahren Busch*) auf die Gefahren hin, welche die Umlegung einer Ligatur um Thyreoidea und Carot. ext. zugleich hat, „denn hierbei werden die inneren Arterienhäute nicht gehörig gesprengt, die Verwachsung der äusseren findet nicht fest statt und Nachblutung tritt ein.“ So stellt denn auch Heine nachträglich die Vermuthung auf, dass dieses gemeinsame Einschliessen zweier Gefässe in eine Fadenschlinge ein zu frühes seitliches Einschneiden der Wand der einen oder anderen Arterie vielleicht geradezu begünstige.

---

*) Lehrbuch der topograph. Chirurgie. Bd. I, 1. S. 355.

Porta fand bei einer Zusammenstellung von 600 Ligaturen verschiedener Gefässe 75 Mal Nachblutung. Pilz in 600 Fällen von Ligatur der Carotis communis 50 Mal Nachblutung aus der Operationswunde. Unmöglich können wir bei diesen Procentverhältnissen, selbst zugegeben, dass die Zahl der mitgetheilten Fälle von Ligatur der Carotis ext. klein und durch Zufall vielleicht gerade Fälle mit Nachblutung nicht bekannt geworden sind, die Carot. ext. für besonders disponirt zu Nachblutungen halten. Leider finden wir weder bei dem durch die Nachblutung aus der Carotisligaturwunde gestorbenen Menschen noch bei den zahlreichen anderen in Folge ihres primären Leidens als gestorben von den Autoren Erwähnten eine genaue Section gemacht, die uns Mittheilung über die Art des Gefässverschlusses nach Carotis ext.-Ligatur geben könnte. Nur Boeckel giebt an, „que la carotide externe est en voie d'oblitération.“ In diesem Falle aber war durch die Operation „le tronc de la carotide externe fort court, l'artère linguale, et la thyréoidienne supérieure complétement à découvert.“ Durch die nachfolgenden vielfachen Unterbindungen wurde „toute la partie de l'arbre carotidien, qui avait été denudée, isolée par des ligatures.“ Im Fall Marchal's (Nr. 36.), der von Hirsch mitgetheilt ist, wurde nur eine unvollständige Section gemacht und constatirt, dass die Ligatur an ihrer Stelle und in gutem Zustande sich befindet.

Bekannt durch vorstehende Betrachtung mit Wirkung und Gefahr der Ligatur der Carotis ext., werden wir im Stande sein, die vielfachen Versuche zu würdigen, welche dasselbe Resultat mit weniger Gefahr und Schwierigkeit durch eine andere Operation erreichen wollen. Von vielen Seiten ist es längst entschieden, dass Unterbindung der Carotis comm. ein vollsändigeres, mit weniger Schwierigkeiten und geringerer Gefahr zu erreichendes Resultat giebt. Ich gedenke mich nach dem Vorstehenden kurz fassen zu können. Es ist richtig, dass die Unterbindung der Carotis communis dieselbe, und sogar durch Abschneidung des Blutstromes der interna eine vollständigere Wirkung auf die Kreislaufsverhältnisse des Kopfes ausübt, als die Carotis externa-Ligatur. Es ist richtig,



dass diese Operation leichter ist, dass sie schnellere Ausführung gestattet. Es ist dagegen unrichtig, dass sie geringere Gefahren für den Operirten darbietet. Nachblutungen aus der Operationswunde der Carotis communis sind häufiger beobachtet, als die aus der Carotis externa. An der Grösse und Unberechenbarkeit der Gefahr, die das Abschneiden des Blutstromes der Carot. int. für das Gehirn hat, vermag Niemand mehr zu zweifeln. Pilz fand in seiner schon mehrmals citirten Arbeit über Unterbindung der Carot. comm. in 520 Fällen dieser Operation 165 Mal schwerere Erscheinungen von Seiten des Gehirns und unter diesen 91 Todesfälle. Nicht weniger als 50 Mal zog die Operation eine halbseitige Lähmung der Extremitäten nach sich. Dieses unanfechtbare statistische Resultat spricht für sich. Auch hat die Gegenwart nach den neuesten Berichten keine Aenderung zum Besseren herbeigeführt. Berichte über Carotis comm.-Unterbindung, wie sie Desprès, Verneuil, Luecke, Russel noch neuerdings veröffentlichten, sind ebenso erschreckend durch die Häufigkeit der consecutiven Gehirnerkrankungen. Die Unterbindung der Carot. ext. darf, wenn die Möglichkeit vorhanden ist, durch sie allein einen Heilzweck zu erreichen, unter keiner Bedingung durch Unterbindung der Carotis comm. ersetzt werden.

Noch weniger als die einseitige Unterbindung kann die doppelseitige beider Gefässe rivalisiren. Doppelseitige, direct hinter einander ausgeführte Ligatur der gemeinsamen Carotidenstämme darf bei dem fast sicher tödtlichen Erfolge unter keiner Bedingung ausgeführt werden. Der doppelseitige Verschluss der äusseren Halsschlagader scheint verhältnissmässig ungefährlich. Dass aber nur von rasch sich folgenden Ligaturen etwas zu hoffen ist, darüber belehrte uns schon die frühere Betrachtung.

Wir verzichten auf eine Vergleichung des Werthes der einfachen Unterbindung der Carot. ext. und der nach einander ausgeführten Einzelunterbindung ihrer sämmtlichen, oder wenigstens ihrer Hauptäste. Mit jeder neuen Unterbindung und der dazu nöthigen weiteren Offenlegung des ganzen Carot. ext.-Stammes wächst die Gefahr der Nachblutung. Der Nutzen kann im besten Falle nur dadurch grösser sein, dass die Entwickelung des Collateralkreislaufes, da einige nach dem Halse und Gesichte



streichende Aeste dann nur von symmetrischen gefüllt werden können, für eine kurze Zeit hinausgeschoben wird.

Mit welchem Operationsverfahren suchen wir die Arteria carotis ext. in der Continuität am leichtesten auf?

Durch welche Mittel vermeiden wir die mit der Ligatur verbundenen Gefahren am besten?

Operationsmethoden sind für diese Ligatur, wie für alle anderen, in überreichlich verschiedener Weise angegeben worden. Selbst solche Schriftsteller, welche die Operation für unausführbar oder für unerlaubt hielten, haben sich mit Aufstellung neuer Methoden versucht. Ich unterlasse eine ausführliche Aufzählung, da dieselben in jedem akiurgischem Handbuch mitgetheilt sind, und meist vielmehr sich um Führung und Form des Hautschnittes als um Klarlegung der Lagerung der Arterie in der Tiefe der anderen Weichtheile bekümmern. Am Besten auf chirurgisch-anatomische Studien gestützt sind Guyon's Vorschriften. Nach ihm muss der Hautschnitt einer Linie folgen, die, unmittelbar nach aussen vom Unterkieferwinkel entspringend, nahe dem vorderen Rande des Musc. sternocleidomast. herabsteigt und denselben 1 oder 2 Cm. unter dem oberen Rande der Cartilago thyreoid. erreicht. Bei weiterer Präparation ist als wichtiges Orientirungsmittel die Portio horizontalis des Nerv. hypoglossus zu beachten. Dieselbe steht in festem Lagerungsverhältniss zur Carotis ext., kreuzt dieselbe in der Höhe des Abganges ihrer Hauptäste, speciell an der Stelle des Abganges der Art. lingualis. Ein wenig unterhalb dieses Nerven muss die Arterie entblösst werden, wenn man sicher sein will, die Ligatur gleich weit vom Abgange der Seitenzweige und von der Bifurcation angelegt zu haben.

Man hat viel darüber gestritten, was in dem Falle zu thun, wenn man von der aufgefundenen Arterientelle nach oben und unten Aeste abgehen sähe. Man hat dann die Arterie weiter entblössen wollen, Stellen von grösserer Freiheit der Wandungen aufsuchen, einzelne Aeste unterbinden wollen. Absolut zu verwerfen ist jedenfalls der Vorschlag Wutzer's „Aeste, welche sich einer zweckmässigen Unterbindung entgegen zu stellen scheinen, mit dem Stamme zugleich in die Schlinge zu fassen.“ Den Grund warum dies nicht gethan werden darf, be-



rührte ich früher. Aber überhaupt schon jedes weitere Entblössen der Carotis externa muss vermieden werden. Pirogoff's Satz, der Schnitt, der das „fibröse" Blatt der Gefässscheide öffnet, ist so gross als möglich zu machen, „die zellige eigentliche Scheide" der Arterie darf nicht mehr geöffnet werden, als zur Aufnahme der Ligatur nöthig ist, hat gewiss für solche Arterien, die viele Seitenäste haben, erst recht Werth und Wichtigkeit. Die zellige Scheide des Gefässes ist das, was für den Knochen das Periost (Neudoerfer). Entblössung von ihr, zieht Necrose des Gefässes nach sich und kein noch so langer Thrombus kann Nachblutung verhüten. Jedenfalls ist in solchen Fällen, wo nach der Lage der Verhältnisse eben nur ein minimaler Thrombus gebildet werden kann, die Vereinigung durch Verklebung zu Stande kommen muss, vor Allem die das Gefäss an seiner Unterbindungsstelle ernährende Scheide zu erhalten, absolut nöthig.

Wenn man in der Beschreibung einzelner Fälle von Ligatur der Carotis ext. liest, wie nach der Auffindung und mit Pincette und Hohlsonde bewirkter, ringförmiger Loslösung, das Gefäss zur sicheren Erkennung von der Stelle der Bifurcation bis zum Abgange der Lingualis weiter freigelegt wird; der untersuchende Finger erst die Pulsation des Gefässes selbst constatirt, dann der Pulsation der Carotis int. nachforscht; wie nun ein weiteres Befreien der Seitenäste stattfindet; zum Schluss der ganze Gefässstamm freigelegt und mit Trägern und Zuführern septischer Stoffe, wie sie unsere üblichen Seidenligaturen doch sind, umgeben wird, dann würde uns viel häufigeres Nachbluten aus der gangränös gewordenen Carotis ext., als dies wirklich stattfindet, nicht mehr wundern. Ist die Carotis ext. gefunden, so darf kein theoretisches Bedenken uns verleiten, unserem Auge nach oben oder unten freiere Ansicht des Gefässes zu verschaffen. An Ort und Stelle muss der Faden angelegt werden. Nur wenn ein Zufall es wollte, dass an dem zuerst gefundenen Punkt ein Seitengefäss abgeht, welches überhaupt Ligatur anzulegen hindert, ist dieses selbst, aber gesondert, gleichfalls zu schliessen.

Ob nicht gerade für Carot. ext. der alte Abernethy'sche Vorschlag, das Gefäss doppelt zu unterbinden und zwischen den Ligaturen zu durchschneiden ganz besonders räthlich, darüber ist aus dem statistischen Material keine sichere Entscheidung zu geben. Nur in



fünf Fällen, allerdings alle Mal mit günstigem Erfolge, unterbanden Sédillot, Roser und Nélaton derartig. Theoretischen Voraussetzungen gemäss, scheint das Verfahren durchaus gerechtfertigt. Es ist für uns völlig unmöglich, nach einer Ligatur am Halse das unterbundene Gefäss vor Zerrung und Verschiebung zu behüten, selbst wenn wir Neudoerfers Rath befolgen, eine Gypscravatte anlegen, und damit jede Seitenbewegung des Kopfes dauernd hindern. Vor den beständigen Verschiebungen und Zerrungen, die das Auf- und Niedersteigen des Kehlkopfes bei Schluckbewegungen den umliegenden Weichtheilen zufügt, diesen Insulten, die regelmässig auch vom Patienten in den ersten Tagen nach der Operation als schmerzhaft empfunden werden, können wir nicht schützen. Dass aber die Gefahr eines Abgleitens der Ligaturen nach Durchschneidung des Zwischenstückes, wie fast alle Autoren seit Velpeau's*) entschiedener Meinungsäusserung befürchten, nicht derartig gross ist, darüber mag uns wohl die grosse Zahl der Fälle beruhigen, in denen bei Geschwulstexstirpation das durchschnittene Carotis ext.-Stück gefasst und unterbunden wurde, ohne dass auch nur ein Mal Nachblutung eintrat.

Bei älteren Chirurgen war es beliebt, den Unterbindungen in der Continuität eine Venaesection folgen zu lassen. In neuerer Zeit hat Linhart dieses wieder empfohlen. Ob diese Herabsetzung des allgemeinen Blutdrucks nicht in Fällen von Carotis ext.-Unterbindungen bei älteren, aber sonst gesunden, vollblütigen Menschen, denen nicht eine nachfolgende Operation noch länger dauernden Säfteverlust und grösseren Aufwand an Bildungsmaterial auflegt, anzuwenden ist, will ich nur andeutungsweise in Frage gestellt haben.

Ich kann diesen Theil meiner Arbeit nicht beschliessen, ohne mit wenigen Worten den eminenten Werth, den die durch Lister uns gelehrte Methode der antiseptischen Wundbehandlung, meiner Ueberzeugung nach, für die Unterbindung arterieller Gefässe in der Continuität, speciell der Arteria carotis externa hat, zu besprechen.

Wer das Glück gehabt, durch persönlichen Verkehr mit Prof. Lister sich mit den Principien und Methoden der antiseptischen

---

*) Nouveaux éléments. Tome II. p. 72.



Wundbehandlung bekannt zu machen, wer Gelegenheit gehabt hat, in Edinburg Unterbindungen grösserer Gefässe in der Continuität zu beobachten, wird nie wieder eine derartige Operation ohne antiseptische Vorsichtsmassregeln ausführen. Für wenige andere Wundverhältnisse ist die gegenwärtig übliche Methode einfacher, vollkommener und sicherer verwendbar. Die Beschwerden des Patienten sind durch sie auf ein Minimum verringert, die Gefahren, die sonst drohten, fast vollständig aus dem Wege geräumt. Mir scheint, als müsste ganz besonders die Lehre der Unterbindung in der Continuität durch Einführung der Lister'schen Methode in neuen Fluss gerathen, als müssten speciell diejenigen Gefässe, von deren Unterbindung man sich längst schon therapeutisch Nutzen versprach, die man aber, abgeschreckt durch ungünstige Resultate anderer Chirurgen, unberührt liess, von Neuem in den Kreis der Unterbindungsfähigen gezogen werden. Wenn Lister schreibt: „For my own part I should now without hesitation undertake ligature of the innominate, believing that it would prove a very safe procedure", so ist darin keine Spur von Uebertreibung enthalten. In Deutschland hat man sich rascher und vollständiger von dem Nutzen des Lister'schen Verfahrens überzeugt, als in irgend einem anderen Lande. Man hat besser und einsichtiger den Werth des Lister'schen Arbeitens und Strebens beurtheilt, als in seinem eigenen Vaterlande. Man wird hier auch eher und vollständiger den Werth der antiseptischen Methode für die Gefäss-Unterbindungen verstehen und zum raschen Fortschritt der chirurgischen Wissenschaft und Praxis ausbeuten.

Die krankhaften Zustände, zu deren Heilung die Arteria carotis externa unterbunden worden ist, oder nach der Ansicht der Autoren unterbunden werden soll, sind mannichfaltiger Art. Eine Würdigung der einzelnen Indicationen dieser Operation mag unsere Arbeit beschliessen.

Zur Aufhebung der Ernährung einer dem menschlichen Körper feindlichen Neubildung, oder mindestens zur Hemmung ihres excessiven Wachsthumes die zuführenden Gefässstämme zu unterbinden, ist ein im Ganzen aufgegebenes Verfahren. Es lehrte die Erfahrung, dass die Neubildungen, trotz der von Neuem zugefügten Lebensgefahr, im besten Falle durch die Unterbindung



des ernährenden Hauptgefässes nur einen kurzen und rasch vorübergehenden Wachsthumsstillstand erleiden. Es ist auch unsere Auffassung von der Natur der Neubildungen überhaupt eine andere geworden. So lange dieselben als fremde, dem Körper feindliche Wesen, als „Parasiten" gedacht wurden, so lange man mit John Hunter glaubte, dass „die Bildung von Blut und Gefässen die erste Lebenserscheinung der pathologischen Neubildung" sei, schien es möglich, die Ernährung eines solchen Wesens durch die Unterbindung der grossen zu ihm führenden Arterien zu unterbrechen. Aber selbst damals hätten am wenigsten von allen die Neubildungen des mit so besonders reich entwickeltem Gefässsystem versehenen Kopfes zur Vornahme eines solchen Verfahrens ermuntern sollen. Selbst ein enthusiastischer Chirurg wie Maisonneuve weiss, trotz der zahlreichen Fälle, in denen er wegen Krebs der Zunge, des Kiefers Unterbindungen der Carot. ext. vornahm, von keinem günstigen Erfolge zu berichten. Gegenwärtig wird wohl nur noch gegen sehr wenige Neoplasmen am Kopfe die Unterbindung der Carot. ext. mit Recht zu empfehlen sein.

Die meist so diffuse Ausbreitung, welche die Elephantiasis im Gesichte erreicht, die häufige Unmöglichkeit, dieses Leiden durch Excision der erkrankten Partien zu beseitigen, wird vielleicht manchmal den Versuch einer Heilung durch Gefässunterbindung verlangen. Die Erfahrungen, die wir über den heilenden und hemmenden Einfluss der Arterienunterbindung bei Elephantiasis der Extremitäten besitzen, sind noch nicht abgeschlossen. Nur ein Fall von Elephantiasis des ganzen Gesichtes, den Carnochan*) durch Ligatur beider Carotis communis heilte, ist bekannt geworden. Dennoch werden weitere Versuche in dieser Richtung gerechtfertigt sein. Das häufige halbseitige Auftreten des Leidens würde die einseitige, eine über die sämmtlichen Weichtheile des Gesichtes und Schädels sich zeigende Ausbreitung die doppelseitige Ligatur der Carot. externa indiciren.

Bekannt sind die Versuche, durch Unterbindungen der Halsschlagader Gefässgeschwülste zur Heilung zu bringen.

Besprechen wir zuerst jene eigenthümliche, ganz besonders häufig im Gebiet der Carotis ext. auftretende Gefäss-Neubildung,

*) American journal of med. scienc. 1867. Nr. 109.



das Aneurysma arteriale racemosum. Ganz besonders für sie hat man sich viel von der Unterbindung dieses Gefässes versprochen und besonders v. Bruns setzte auf ein- und doppelseitige Ligatur grosse Hoffnungen. Seit man jedoch die Natur dieser Neubildung genauer studirt, seit Virchow und Robin gelehrt, dass wir es nicht mit einer rein mechanischen Erweiterung der arteriellen Gefässe in gesundem Gewebe zu thun haben, ganz besonders seit man das so überwiegend häufige Entstehen aus angeborenen, höher oder tiefer liegenden Teleangiectasien erkannt hat, ist auch unsere Behandlungsweise anders geworden. Die directe, locale Behandlung dieses Leidens, die Excision, die Galvanopunctur etc. hat die erste Rolle unter den Behandlungsmethoden mit vollem Recht übernommen. Ganz besonders hat Heine*), der jüngste und gründlichste Bearbeiter dieser Fragen, sich für diese und gegen alle entfernt wirkenden Mittel, speciell auch die Ligatur der Carot. ext. mit Entschiedenheit ausgesprochen. Er scheint darin jedoch zu weit gegangen. Vielleicht werden wir in nächster Zukunft durch die Anwendung blutsparender Compression am Schädel mit Hülfe der Esmarch'schen Kautschukschlinge Excisionen von Gefässgeschwülsten in weiterem Umfange und mit verminderter Gefährlichkeit machen lernen. v. Langenbecks Mittheilung in der Sitzung des Deutschen Chirurgengresses am 8. April dieses Jahres betreffend die erfolgreiche unblutige Excision eines gefässreichen, ausgedehnten Sarcoms am Hinterhaupt fordern dazu auf. Trotzdem wird eine vielleicht nur sehr kleine, vielleicht in Zukunft bei einer besseren ärztlichen Beobachtung und Radicalbehandlung der Anfangsstadien immer mehr sich mindernde Anzahl von Ranken-Aneurysmen doch für jedes örtliche Verfahren unpassend bleiben. Und gerade diese werden durch ihre Grösse, durch die verursachten Beschwerden und Lebensgefahr gebieterisch vom Arzte Hülfe verlangen. Es werden immer noch ab und zu Fälle vorkommen (wie der unter Nr. 57. 58. mitgetheilte), in denen schon die Erreichung eines Stillstandes des destruirenden Processes eine lohnende Aufgabe ist. Und für diese Fälle behält v. Bruns' Vorschlag, die doppel-

*) Ueber Angioma arteriale racemosum am Kopfe und dessen Behandlung. Vierteljahrsschr. für pract. Heilkunde. XXVI. 1869. S. 1.



seitige Ligatur der Carotis ext. vorzunehmen sicher für alle Zeiten Berechtigung. In einzelnen Fällen hat entschieden die Gefässunterbindung auf solche Aneurysmata heilend eingewirkt. Man vergleiche nur die Fälle 4., 7., 57., 58. unserer Tabellen, ausserdem die Zusammenstellung Heine's, nach der von 26 mit Unterbindung der Carotis comm. behandelten Fällen 7 vollständig geheilt, 12 gebessert worden. Aber auch theoretisch bleibt selbst bei Annahme der neueren Ansichten von der Natur dieser Krankheitsform die Gefässunterbindung rationell. Es unterliegt keinem Zweifel, dass ausser dem Process der Neubildung, auch mechanische Gefässerweiterung stattfindet und als wichtiges schädliches Moment wirkt. Schon die alten Abbildungen Breschet's*) und Pelletan's**) zeigen die Gefässe durchaus nicht in gleichmässiger Erweiterung. Ueberall sehen wir an den convexen Seiten der Arterienbögen die Ausbuchtungen und Divertikel von besonderer Grösse. Wie Heine treffend sagt, verfallen diese in so überwiegendem Verhältnisse der Dilatation, „weil der Blutstrom an dieser Stelle auf grössere Hindernisse stösst, die ihn von seiner Richtung ablenken, aber erst, nachdem ein Theil der Stromkraft in dem Bestreben die Wandungen auszudehnen, verloren gegangen". Die allgemein als begünstigend geltenden und ein rascheres Wachsthum fördernden Momente, Plethora, Menstruation, sexuelle Erregung können doch derartig nicht dadurch wirken, dass durch sie mehr Blut, sondern dadurch, dass das vorhandene Blut in stürmischerer Weise in die entarteten Gefässe gebracht wird. Die Geschwüre auf der Höhe des Aneurysma, die so besonders zu gefahrvollen Blutungen Ursache geben, sind sicher, ihrer Entstehung nach, am Besten mit einem Decubitus zu vergleichen. Nur wirkt hier die zur Necrose führende Kraft im Innern des Körpers. Eine Blutentleerung können wir in diesen Geschwülsten durch die Unterbindung der Carot ext. für einen zu einer Ernährungsänderung ausreichenden Zeitraum absolut nicht bewirken. Wohl aber können wir die Pulsation in denselben zeitweise verschwinden lassen, wir können die Richtung des Blutstromes ändern, auf andere Theile der Gefässwand

*) Breschet, Mémoires sur différentes espèces d'anévrysmes. Paris 1834.
**) Pelletan, Clinique chirurgicale. Paris 1810. Tome II. Pl. II.



ablenken, wir können die Schnelligkeit der Blutbewegung herabsetzen. So gelang es in unserem vorerwähnten Falle die Geschwüre zur Heilung, die Granulationen zur Schrumpfung zu bringen, die Blutungen, die abnormen Sensationen im Kopfe aufhören zu lassen und Zeit zur Vornahme eines definitiven Heilverfahrens zu gewinnen.

Dass bei der geringen Zahl von Aneurysmata racemosa des Schädels, die überhaupt Unterbindung des Gefässhauptstammes verlangen, nur von der Ligatur der Carotis externa, nicht von der der Communis die Rede sein kann, darüber glaube ich nach dem früher Gesagten mich nicht weiter aussprechen zu brauchen. Ich würde, auch wenn der Sitz des Leidens mehr die vordere Stirngegend wäre, nicht zweifelhaft sein. Würde die Pulsation, wie jedoch kaum annehmbar, nicht nach der Carot. ext.-Unterbindung verschwinden, so würde die Unterbindung zweier Carotis ext.-Aeste, der Arteriae supra-orbitalis und frontalis als eine Operation von grösster Leichtigkeit nachfolgen können. Nach Entfernung der Augenbrauen spaltet ein einziger Schnitt sämmtliche Weichtheile bis auf den knöchernen Margo supra-orbitalis. Alle spritzenden Gefässe werden unterbunden. Die wieder wachsenden Haare decken die linienförmige Narbe vollständig. Das Endresultat würde die Erreichung der Vortheile der Unterbindung der Carotis commun. mit Umgehung ihrer möglichen Nachtheile sein.

Die Aufhebung der Pulsation durch Carotis ext.-Unterbindung kann von keinem Nutzen sein bei der Behandlung der anderen am Kopfe vorkommenden, nicht pulsirenden cavernösen Geschwülste. Noch mehr als für die Ranken-Aneurysmen ist für die Teleangiectasien und varicösen Aneurysmen die local zerstörende Behandlung, wenn anwendbar, unumgänglich nöthig. Dennoch werden auch in einzelnen Fällen dieser Neubildung Gefässunterbindungen mit Nutzen angewendet werden können und müssen. v. Bruns stellt die Fälle von Unterbindungen der Carotis comm. zur Heilung cavernöser Geschwülste der Schädelbedeckungen, der Wangen, der Lippen (Bd. I. S. 134. Bd. II. 166. 456) zusammen und spricht sich dahin aus, dass nur in seltenen Fällen, wenn alle übrigen Heilmethoden als nicht anwendbar erscheinen, die Unterbindung der Carot. comm. die letzte Zuflucht sei.



Mit Recht und mit demselben Erfolg hätte wohl in manchem der mitgetheilten Fälle statt der Carot. comm. die Carot. ext. unterbunden werden können.

Die im Bereiche der Gefässbahn der Carotis ext. vorkommenden malignen und eine operative Entfernung fordernden Geschwülste sind sehr zahlreich. Sie liegen zum Theil für den Operateur so schwer zugänglich, in so unmittelbarer Nähe wichtiger Organe, bieten bei Vornahme einer Exstirpation der directen Blutstillung solche Schwierigkeiten, dass es natürlich erscheint, dass die Chirurgen sich bemühten, ganz besonders hier vor den während der Operationen störenden Blutungen gesichert zu sein. Man hat vielfach Unterbindungen der Carotis comm. und der externa solchen Operationen vorausgeschickt. Mit Recht hat die neuere Chirurgie dies aufgegeben. Neue Operationsmethoden haben die Gefahren verringert, tief liegende Theile der Exstirpation besser frei gelegt. Neue Instrumente (Ecraseur, galvanokaustische Schneideschlinge) haben ohne Blutung zu operiren gelehrt. Hauptsächlich aber hat die Erfahrung gezeigt, dass das rasche Entstehen des Collateralkreislaufes den Effect der Unterbindung verschwinden macht. Operationen, bei denen nach Unterbindung der Carotis die Blutung ausblieb, wären auch ohne voraufgeschickte Unterbindung blutlos verlaufen. Sie hat auch gelehrt, dass immer mit der Unterbindung eines so grossen Gefässes eine zweite, wenn auch geringe Gefahr allen denen, die das Werk chirurgischer Arbeit so leicht zu trüben drohen, hinzugefügt wird.

Keinesfalls ist, wie Broca*) dies vorschlägt, wenn man überhaupt vor Zungenexstirpationen sich zur Unterbindung eines Gefässes entschliesst, die Lingualis durch die Carotis externa zu ersetzen. Während gerade die Lingualis in günstiger Weise nur schwache Anastomosen mit den symmetrischen Arterien eingeht, würde wenige Minuten nach Unterbindung der Carotis externa das Gefässgebiet der Lingualis von der anderseitigen Carotis externa aus von Neuem vollständig gefüllt sein.

Nur für einen Fall war man auch in neuerer Zeit noch zweifelhaft. Bei Exstirpationen der entarteten Parotis glaubte

*) Broca, Des anévrysmes et de leur traitement. Paris 1856. p. 88.



man regelmässig die Carotis externa verletzen und durchschneiden zu müssen und schlug deshalb vor, dieses Gefäss schon vor Beginn solcher Operationen zu sichern. Wir verdanken v. Bruns*) die Feststellung, dass sehr häufig die Carotis externa nicht durch die Geschwulst der Parotis, sondern mehr oder weniger nahe an ihrer hinteren Wand verläuft und die Parotis ohne Verletzung der Carotis externa vollständig ausgerottet werden kann. Hiermit fällt auch in diesem Falle die Berechtigung einer Vorunterbindung dieses Gefässes weg. Ein vorsichtig vorwärts schreitendes, langsames Exstirpationsverfahren, bei dem die grösseren Blutgefässe schon vor der Verletzung erkannt und erst nach ihrer Compression zwischen zwei Pincetten durchschnitten werden, wird vor jedem grösseren Blutverlust schützen. Wie Neudoerfer richtig gezeigt, wird es leichter und schneller geschehen können, wenige und grosse, ihrer Lage nach bekannte Arterien, als viele kleine, mit unbekanntem Verlauf zu unterbinden.

Was die Bekämpfung von Nervenkrankheiten durch die Unterbindung der Carotis externa betrifft, so ist dieselbe bisher nur von Roser versucht worden. Ich verdanke die gewonnene Kenntniss von dem Erfolge dieser Versuche, wie sie in der betreffenden Tabelle niedergelegt ist, einer brieflichen Mittheilung des Herrn Prof. Roser, dem ich hierfür meinen aufrichtigen Dank ausspreche.

Es ist bekannt, dass, nachdem schon mehrfach Compression der Carotis als schmerzlinderndes Mittel bei Tic douloureux empfohlen worden ist, v. Nussbaum und v. Patubran in mehreren Fällen dieses Leidens die Carotis communis, im Ganzen mit günstigem Erfolge, unterbanden. Wäre nun auch von ähnlichen Fällen und deren günstiger Behandlung noch mehr bekannt, so würde doch die Ligatur der Carotis externa nur im seltensten Falle der Carotis communis Terrain streitig machen können. Ja, wenn man sich einem der neuesten Schriftsteller über Nervenkrankheiten, Eulenburg, anschliessen wollte, welcher sich für die Ligatur nur in den schwersten, jeder anderweitigen Behandlung trotzenden Fällen von centraler Prosopalgie

---

*) v. Bruns, Handbuch der pract. Chirurgie. II, 1. S. 979.

entschliessen will, so würde nie die Carotis externa zu wählen sein. Es bleibt jedoch denkbar, dass auch in Fällen von peripherischem Ursprung, z. B. bei chronisch entzündlichem Leiden der Nerven selbst, oder der knöchernen Canäle, durch die sie verlaufen, Unterbindungen der Gesichtsarterie einen bessernden und selbst heilenden Einfluss gewinnen können. Immerhin aber wird man im Falle eines vorübergehend günstigen Erfolges mit Recht dem Einwurf ausgesetzt sein, dass der operative Eingriff der Unterbindung, die nachfolgende Wundsecretion, die Vernarbung nur nach Art eines Derivans gewirkt hätte und der günstige Erfolg mit dem ja mehrfach ebenso beobachteten von Neurectomien bei centralem Sitz der Neuralgien zu vergleichen sei. Roser constatirt in einem seiner drei Operationsfälle anfänglich Linderung und später Heilung als Resultat der Ligatur der Carotis externa.

Eine der wichtigsten und häufigsten Indicationen zur Ligatur der Carotis communis ist die Heilung von Aneurysmen, deren Vorkommen im oberen Theile der Carotis und an der Bifurcation verhältnissmässig häufig ist. Anders ist dies für die Carotis externa. Theils sind Aneurysmen der Carotis externa und ihrer Zweige an sich selten. Noch nie wurde an einem ihrer Zweige ein wahres, durch Atheromatose ihrer Wandung entstandenes Aneurysma beobachtet. Theils sind die am Kopf und Gesicht beobachteten Aneurysmen traumatischen Ursprungs in der Regel so früh beobachtet und erkannt worden, dass ihre Heilung ungefähr durch jede andere der für die Aneurysmenbehandlung so ausserordentlich zahlreich angegebenen Methoden bewirkt werden konnte. Traumatische Aneurysmen der Carotis externa selbst werden aber bei der Heftigkeit und Grösse der den Verwundungen dieses Gefässes folgenden Blutungen immer sehr selten sein. So giebt denn auch die Tabelle der Ligaturfälle der Carotis externa bei Aneurysmen nur Bericht von zwei Fällen. In beiden wurde Heilung erreicht. Bei Aneurysmen des peripher gelegenen Theiles der Carotis externa selbst, und solchen am Anfangstheil ihrer Zweige bei nicht all' zu grosser Ausdehnung derselben st der Versuch einer Heilung durch Ligatur der Carotis externa jedenfalls rationell und der Ligatur der Carotis communis unbedingt vorzuziehen. Ein Todesfall, wie ihn Norris zu beklagen



hatte (s. American Journal 1856. p. 396: Traumat. Aneurysma der Art. occipit. — Ligatur der Carotis commun. — Tod unter Convulsionen — Erweichung des vorderen Theiles der linken Hemisphäre und des hinteren Theiles der rechten Hemisphäre), wäre so wohl zu vermeiden. Sollte die Pulsation im Aneurysma nach Unterbindung einer Carotis externa nicht aufhören, oder rasch von Neuem sich zeigen, so wäre die anderseitige Carotis externa zu ligiren. Auch in den Fällen, wo tiefe Lage der Aneurysmen, weitgehende Entartung der Gefässwände Unterbindung der Carotis communis erforderte, wäre, nach dem früher Gesagten, die Bekämpfung rasch wiederkehrender Pulsation oder gar Gefahr bereitender Blutung aus dem geborstenen Aneurysmensack durch Ligatur der anderseitigen Carotis externa und nicht der Carotis communis zu versuchen.

Ueber die Möglichkeit eines Heilversuches von sonst nicht zugänglichen Aneurysmen der Carotis communis durch Ligatur der peripheren Carotis externa, nach Wardrop's Rath, fehlt jede Auskunft.

Wegen Blutungen, die aus dem Stamm der Carotis ext. oder aus ihren Aesten auftraten, ist diese Arterie am häufigsten unterbunden worden. Die Berichte über die Ausführung dieser Operation sind vom höchsten Interesse.

Die Blutungen aus den im Gesicht und am behaarten Schädel verbreiteten Aesten der Carotis externa werden wohl äusserst selten zu Unterbindungen des Hauptstammes nöthigen. Hier ist es leicht, die Compression zu momentaner, häufig zu dauernder Schliessung des verwundeten Gefässes anzuwenden. Es ist möglich, streng nach der Regel Guthrie's zu verfahren, die Arterie an ihrer verletzten Stelle aufzusuchen und beide Enden des Gefässes zu unterbinden. Eine Ausnahme findet statt, wenn, wie im Fall 57., 58, eine hochgradige Entartung der Gefässwände jedes locale Mittel unanwendbar macht.

Ganz anders steht dies jedoch für die Blutungen aus dem Stamm der Carotis ext. und den Abgangsstellen ihrer grossen Aeste, anders bleibt es für Blutungen aus den Gefässen des Mundes und Gaumens. Es ist vollkommen richtig, dass gerade bei Wunden der Carotiden durch die rasche Herstellung des Collateralkreislaufes nach einer Ligatur, die nur central von der Wunde angelegt ist, Nachblu-

tungen zu fürchten sind. Aber nur selten verletzt eine in diese Gegend eindringende Kugel, ein Messer einen einzigen starken Zweig, meist mehrere, häufig Aeste und Stamm zugleich. Selten haben wir ein sicheres Zeichen, dass nicht auch Carotis interna oder diese allein eine Continuitätstrennung erlitt. Zugleich ist die Blutung aus den Gefässen so grossen Kalibers so bedeutend, dass entweder der Tod vor Eintreffen des Arztes jeden Hülfeversuch vereitelt, oder bei rasch gebrachter Hülfe nur überhaupt die Operation einen Sinn hat, die in wenigen Augenblicken ausgeführt werden kann. So finden wir denn auch unter sämmtlichen Fällen, in denen wegen einer Blutung die Carotis externa unterbunden worden ist, nur einen (Nr. 37), in dem der Operateur gleich nach frischer Verwundung des Gefässes hinzukam. Und auch in diesem Falle wurde, trotzdem die Wunde eine grosse, weit klaffende Schnittwunde war, nicht eine eigentliche Unterbindung, sondern eine Umstechung der Weichtheile, in denen die Carotis externa lag, gemacht. So finden wir in den zahlreichen Fällen, in denen Sitz und Stärke der Blutung den Chirurgen doch erlaubte, auf eine Verwundung der Carotis externa und ihrer Aeste zu schliessen, immer wieder, und durchaus nicht nur von „weniger geübten" Chirurgen Tamponnade der Wunde (Larrey, Luecke), Kälte (Steinhausen), Ligatur der Carotis communis zur Blutstillung angewandt. Diese Berichte der Handlungsweise von Männern, die der Gefahr gegenüber gestanden und nach den gegebenen Verhältnissen gehandelt haben, contrastiren eigenthümlich mit den immer wiederholten Aufforderungen, die Wunde selbst zu erweitern, die Arterienwunde zu suchen, das Gefäss doppelt zu unterbinden. Schon bei normal anatomischen Verhältnissen, bei reichlicher Zeit sind Ligaturen der Carotis externa am Orte der Wahl schwierig genug. Unterbindungen der Carotis externa in der Parotidengegend werden bei der Tiefe der Operationswunde, bei der Fülle von kreuzenden Nerven und Gefässen zu den schwierigsten, wenn nicht unmöglichen, chirurgischen Eingriffen gehören. Sie werden dies ganz besonders gerade in den Fällen sein, wo eine glückliche Verlagerung der Gefässwunde durch Weichtheile des Halses die Blutentleerung nach aussen gehindert, das ergossene, in das Gewebe gepresste Blut



selbst das Gefäss comprimirt, zugleich aber auch alle normalen anatomischen Formen und Farben verwischt hat.

Es kommen wohl bei der Entscheidung für ein Operationsverfahren andere Fragen als die nach dem Sitz der äusseren Wunde in's Spiel. Eine Stich- oder Schusswundöffnung hinter dem Kieferwinkel kann sehr wohl zu einer Wunde der Carotis communis, eine Wundöffnung unterhalb des oberen Randes des Schildknorpels zu einer Wunde der Maxillaris führen. Bei engen Wundcanälen entscheidet der Ort der äusseren Wunde durchaus nichts für die Wahl des Operationsverfahrens.

Eine directe Unterbindung eines blutenden Gefässes aus der Gruppe der Carotis externa und ihrer Hauptzweige ist zu versuchen nur in folgenden Fällen:

1. Bei weiten, die sämmtlichen Weichtheile und hauptsächlich die Haut trennenden Schnittwunden, die den Weg zu dem blutenden Gefäss für die Unterbindungsinstrumente bereits gebahnt haben (s. Fall 37).

2. Bei geringen, nicht direct Gefahr bringenden Blutungen und solchen, in denen ein- oder doppelseitige, durch die Haut angewandte Compression der Carotis communis genügt, um die Blutung momentan zu stillen (Fall 39. 42. 57. 58).

3. In Fällen von Blutung, wo der Chirurg durch eine vorausgegangene Operation und Blosslegung von Gefässen den Ort der Gefässwunde vermuthen kann (Fall 38. 40).

In allen anderen Fällen ist die unverzügliche Blosslegung der Carotis communis nothwendig. Ist schleunigste Hülfe nöthig, so folgt die Ligatur der Carotis communis in der Weise, wie Pirogoff*) sie lehrte. Sonst muss die Compression der aus ihrer Scheide nicht befreiten genügen. Die Bifurcation wird aufgesucht, die Carotis externa unterbunden. Genügt diese Ligatur nicht, so folgt Unterbindung der Carotis interna. Auch wenn in Fällen dringender Noth die Carotis communis unterbunden wurde, lässt man die Ligatur der Carotis externa folgen. Blutungen, die nach zeitweiser durch die Carotis externa-Ligatur gebrachter Hülfe, sich nach einiger Zeit aus der alten Wunde von Neuem ein-

*) Grundzüge der allgemeinen Kriegschirurgie. Leipzig 1864. S. 553.



stellen, fordern Unterbindung der anderseitigen Carotis externa (s. Nr. 43).

Die Begründung dieser Vorschriften fällt nach dem früher Gesagten leicht. Denn es ist Hoffnung vorhanden, dass, nachdem durch die Unterbindung des centralen Gefässtheiles Zeit gewonnen wurde, der Verschluss des peripheren Gefässendes auch ohne Kunsthülfe gebildet werden kann (s. Fall 37. 39. 42. 44, ferner ähnliche Fälle von mit Nutzen angewandter Carotis communis-Ligatur). Die Unterbindung der Carotis communis ist leichter und vor Allem rascher zu machen, als die der Carotis externa. Die Unterbindung der Carotis externa ist weniger gefährlich als die der Carotis communis. Die Hinzufügung der Unterbindung der Carotis externa zur Unterbindung der Carotis communis sichert vor der Wiederherstellung des Blutstromes in dem peripher von der Ligatur gelegenen Gefässstück der Carotis externa durch die Carotis interna.

Es sei mir zum Schlusse gestattet, die Antworten, die ich auf die im Eingang erwähnten Fragen Pirogoff's gewonnen zu haben glaube, zu formuliren: Die einseitige oder die doppelseitige Ligatur der Carotis externa ist geeignet, Veränderungen der Blutströmung im Kopfe zu bewirken, welche zur Heilung einer Reihe von krankhaften Zuständen der Schädelbedeckungen und der Gesichtsweichtheile dienen können. Die Unterbindung der Carotis ext. ist verhältnissmässig ungefährlich. Die Unterbindung der Carotis ext. ist, wenn irgend ihre Wirkung genügen kann, immer der Unterbindung der Carotis communis vorzuziehen.



XXXIII.

Mittheilungen aus der chirurgischen Casuistik
und
kleinere Mittheilungen.

1. Echinococcus hepatis. — Operativer Eingriff. — Tod.

Von

Dr. J. A. Glaeser,

Oberarzt am Allgemeinen Krankenhause in Hamburg.

Am 9. October 1873 wurde in die erste medicinische Abtheilung des Hamburger allgemeinen Krankenhauses die unverehelichte Heitmann, 23 Jahre alt, aufgenommen. — Sie war bleich und mager, aber wohlgebildet, bis auf den näher zu beschreibenden Tumor in der Lebergegend und eine leichte Scoliose. Bleich und mager will sie von jeher, übrigens aber bis vor einem Jahre gesund, auch meist regelmässig menstruirt gewesen sein. Damals bemerkte sie, dass die gewohnte Kleidung nicht mehr passte und bald stellte sich, ohne ihr bekannte Ursache, eine Anfangs schmerzlose, allmälig mit schmerzhaften Empfindungen verbundene Vortreibung der rechten unteren Rippengegend ein. — Die schmerzhaften Empfindungen — heftiges Seitenstechen — wurden immer stärker und häufiger; anhaltende Schmerzen jedoch hatte sie nie. — Wenige Tage vor ihrer Aufnahme will sie statt der bisherigen langsamen Zunahme der Geschwulst ein plötzliches Wachsen derselben bemerkt, und deshalb die Aufnahme im allgemeinen Krankenhause nachgesucht haben.

Bei der Aufnahme und einige Tage nachher hatte sie unregelmässige Temperaturerhebungen, muthmasslich in Abhängigkeit von einem leichten Magenkatarrh, der sich durch Appetitlosigkeit, belegte Zunge und vereinzeltes Erbrechen aussprach.

Unter Regulirung der Diät verschwanden diese Erscheinungen alsbald und Pat. befand sich während des fast 10 Monate betragenden Aufenthaltes im Hospital bis zum Akt der Operation vollkommen wohl, bis auf die selten auftreten-



den und sehr erträglichen Stiche, mit Ausnahme der Zeit von Mitte November bis Anfang December, wo sie von einem leicht fieberhaften Muskel- und Gelenkrheumatismus befallen war.

Ich kann demnach die Krankengeschichte von unnützen Details befreien, indem ich voraus bemerke, dass mit Ausnahme der unmittelbar durch räumliche Beeinträchtigung Seitens der Geschwulst bedingten Störungen keine pathologischen Veränderungen an der Pat. bemerkt wurden.

Bei Betrachtung der Kranken fiel sofort eine auffallende Asymmetrie zwischen der unteren Thorax- und oberen Bauchgegend beider Seiten auf. — Rechts waren die unteren Rippen stärker gebogen als links, der rechte Arc. costarum setzte sich gegen die benachbarten Weichtheile nicht deutlich ab, weil diese stark gespannt und kugelig vorgetrieben. Diese Vortreibung betraf das rechte Hypochondrium, das ganze Epigastrium und die mediane Hälfte des linken Hypochondrium. — Der grösste Umfang des Leibes betrug 75 Ctm. Die Dämpfungsfigur, welche durch diesen Tumor hervorgebracht ward, entsprach nach abwärts nicht dessen tastbarer Grenze, vielmehr wurde letztere um ein Beträchtliches weiter nach unten gefunden als die Dämpfungsgränze, so dass hier Darm zwischen Geschwulst und Bauchwand eingeschaltet war. Die tastbare Grenze der Geschwulst, in welcher man deutlich den freien Leberrand erkennt, der etwas wulstig aber eben ist, läuft, zwei Finger breit über der rechten Spin. il. a. s. beginnend, horizontal zum Nabel und zur linken Lin. mamill., in welcher sie, nach aussen convex, nur eine kurze Strecke tastbar bleibt.

Die untere Grenze des vollkommen leeren Percussionsschalles verläuft kaum zwei Finger breit unter dem freien Rippenrand horizontal. Die linke Grenze stieg in die Linea mamillar. auf. Es schloss sich an sie weiter oben nach links eine Dämpfungsfigur, die für den Ausdruck der vergrösserten Milz gehalten wurde, in der That aber, wie die Section erwies, der beträchtlich vergrösserte linke Leberlappen war.

Die obere Dämpfungsgrenze verläuft horizontal entlang der 3. Rippe zwischen beiden Lin. mamill., welchen die auswärts gewölbten Seitengrenzen der Geschwulst entsprechen. — Der Herzstoss wird im 4. Intercostalraum unmittelbar unter der Mamilla bemerkt. — Die Höhe der der Geschwulst entsprechenden Dämpfungsfigur betrug 25 Ctm., — ihre Breite war wegen der, irrthümlich als der Milz angehörig betrachteten, unmittelbar angrenzenden Dämpfung nicht zu bestimmen. — Obere und untere Grenze der Geschwulst verschoben sich, erstere hörbar letztere sowohl hörbar als fühlbar um fast drei Finger breit. — Hinten reichte der Lungenschall beiderseits bis zur 10. Rippe hinab. — Der unterhalb des Rippenbogens fühlbare Theil der Geschwulst zeigte prall elastischen Widerstand. — Die Fluctuation war überall — auch unter Vermittelung der Rippen — deutlich, aber wie aus grösserer Tiefe wahrzunehmen. — Ein bei der Aufnahme nicht vernehmliches, später hör- und fühlbar auftretendes Reibungsgeräusch verschwand bald, bald kehrte es wieder, war aber am letzten Tage vor der Operation vollkommen deutlich. — Ebenso wechselnd war das Hydatidenschwirren, das oft bei wiederholten Untersuchungen fehlte und dann von Neuem eintrat. Das Allgemeinbefinden der Pat. war, wie erwähnt, bald nach dem Eintritt vor-

trefflich. Der Körperumfang nahm zu, die Farbe ward blühend, sie beschäftigte sich körperlich, und ihre einzige Klage war — mit Ausnahme der zeitweiligen, aber immer sehr unbedeutenden Stiche — leichte Dyspnoe bei rascher Bewegung. — Die vor 16 Wochen zuletzt erschienenen Regeln traten wieder ein und die Geschwulst liess einstweilen eine Zunahme nicht bemerken. — Unter diesen Umständen ward von der Anfangs Januar zuerst in's Auge gefassten Operation einstweilen abgesehen.

Im Februar d. J. war die Geschwulst entschieden grösser geworden, indem der fühlbare Leberrand tiefer hinabrückte; an einen Eingriff war aber jetzt und längere Zeit nachher nicht zu denken, weil der Tumor nur im Bereich der Rippen der Körperwand unmittelbar anlag, sonst überall von ihr durch zwischengelagerte Därme getrennt war. — Einige Monate später beseitigte sich dies Hinderniss, aber das vollständige Wohlbefinden der Kranken erzeugte eine wohl keinem Operateur unverständliche Unlust, sie einer lebensgefährlichen Operation zu unterwerfen. — Wieder vergingen einige Monate! Inzwischen aber wuchs einestheils die Geschwulst, anderntheils rief der tödtliche Ausgang eines erst bei der Section entdeckten Echinococcus ein so vernehmliches: Memento! dass ich glaubte, der Kranken die Chancen einer Operation nicht vorenthalten zu dürfen.

Da erfahrungsgemäss Echinococcen von der Grösse der vorliegenden nicht atrophiren, da demgemäss eine weitere Verkleinerung der dem objectiven Befunde nach schon bedenklich beeinträchtigten Athmungsfläche täglich Statt hatte, da Patientin, Arbeiterin, wegen ihres Leidens, wenn auch vorläufig noch zu leichteren Verrichtungen im Stande, ihrer Erwerbsthätigkeit nicht obliegen konnte und da, abgesehen von der sicheren Gefahr des Wachsens der Geschwulst, auch die, in der Lebenslage der Kranken wahrscheinliche, einer zufälligen Verletzung resp. Zerreissung derselben musste in Erwägung gezogen werden: ward der operative Eingriff beschlossen.

Die schönen Erfolge Simon's liessen seine Methode der Eröffnung des Sackes zwischen zwei die Verwachsnng des Sackes mit der Bauchwand veranlassenden Trocarts wählen. Der Umfang des Bauches war inzwischen von 75 auf 85 Ctm. gewachsen. Es wurde demnach am 29. Juli der erste Act des als bekannt vorauszusetzenden Simon'schen Verfahrens vorgenommen und zwar, bei der vorläufigen Geringfügigkeit des Eingriffes ohne Chloroform. Es waren etwas stärkere Trokarts verwandt, als die von Simon beliebten Probe-Trokarts; trotzdem entleerten sich aus den Canülen, nebst einem milchweissen Fetzen, nur wenige Tropfen wasserklarer Flüssigkeit. Die geschichtete Beschaffenheit des ersteren und die Häkchen in der (übrigens Spuren von Eiweiss zeigenden Flüssigkeit) bestätigten die Diagnose.

Die Canülen wurden mit Holzpfröpfen verschlossen und machten sehr starke Hebelbewegungen in senkrechter Richtung. 5 Stunden nach der Operation erbrach sie eine genossene Milchsuppe. Zuvor hatte sie 400 Ccm. eines wasserhellen und sehr leichten Urins (1005) gelassen. Sie schlief nicht in der Nacht, fühlte sich aber wohl bis auf leichte, von den Stichstellen ausgehende Schmerzen. Sie war am folgenden Tage (30. Juli) bei der Visite frei von Fieber, hatte spon-



tan keinen Urin gelassen. Der mit dem Catheter entleerte (spec. Gew. 1012) war frei von ungewöhnlichen Bestandtheilen.

31. Juli. Gestern Abend hatte sie geringe Temperatursteigerung (38,2), die heute Mittag bereits 40° erreicht hatte. Sah angegriffen aus. Puls klein (128), hatte auf 0,01 Morphium nur 1 Stunde geschlafen. Kopfschmerz und Schmerz in den Wunden, die gegen das Kreuz ausstrahlender. Zunge gleichmässig grauweiss belegt; kein Erbrechen. Leib weich, nirgend im Geringsten empfindlich; Stuhl fehlt; keine Reaction um die Stichstellen. Spontane Diurese.

Ich lasse nun sofort die Fiebercurve bis zum Ableben der Pat. zu besserer Uebersicht folgen:

	7	9	11	1	3	5	7	9
30. Juli	normal				38	38	38,2	38
31. Juli	38	39,4	39,8	40	39,8	38,8	39	39
1. Aug.	39	38,8	38,8	39,2	38,8	39,2	39,2	39,8
2. -	38,8	38,4	—	—	—	39,8	—	39,8
3. -	38,6	—	—	—	—	39,6	—	39,2
4. -	38,8	—	—	—	—	39,4	—	39,4
5. -	39,4	—	—	39,8	—	39	—	—
6. -	39,2	—	—	39,2	—	39,2	—	—
7. -	38,4	—	—	39,2	—	39,8	—	—
8. -	38,8	—	—	—	—	41,4	—	† 9. Aug. 1½ U. fr.

1. August. Kopf und Kreuzschmerz vorüber, auf Ol. Ric. 2 Stühle, Leib durchaus weich und schmerzlos, Urin spärlich (1028), spontan, frei von Eiweiss, Puls klein (112), Gesichtsausdruck leidend, Appetit fehlt, Zunge unverändert.

2. August. Allgemeinbefinden besser, aber der Puls klein und sehr frequent (132), Appetit fehlt, Zunge bleibt belegt, Schlaf und Stuhl müssen erzwungen werden. Die gewöhnliche Heiterkeit ist verloren; Pat. sieht leidend aus. In der Umgebung der Stichstelle geringe Röthe und beginnende Eiterung. Beim Versuch, die Pfropfen aus den Canülen zu entfernen, zeigt sich, dass beide cingequollen sind. Die Entfernung des einen gelingt nur mühsam, die des andern gar nicht. Nach Entfernung des Pfropfes fliesst aus der Canüle keine Flüssigkeit, auch beim Ansaugen mit der Spritze nicht, obwohl die Canüle vollkommen frei, und neben ihr wasserhelle Flüssigkeit tropfenweise abfliesst.

5. August. Appetit bleibt schlecht, Stuhl träge, Urin spärlich und concentrirt, Pat. ist muthlos, ganz entgegengesetzt ihrer sonstigen Munterkeit, schläft nur auf grössere Gaben Morphium, Conjunctiva zeigt leicht ikterische Färbung. Dabei klagt sie über keine wesentlichen Schmerzen ausser in den Stichstellen, auch ist der weiche Leib nirgend als in der Umgebung der letzteren empfindlich. Diese selbst haben ein übles Aussehen angenommen; ihre Umgebung ist geröthet und geschwollen; die Röthe dunkel; der Wundrand, diphtheritisch belegt, zeigt Neigung zum Zerfall in der Richtung zur gegenüberliegenden Canüle. In Folge dessen sind die Canülen gelockert und haben sich in horizontaler Richtung einander zugeneigt. Die neben ihnen in geringer Menge hervorquellende Flüssigkeit ist indess noch immer wasserhell und fliesst in geringer Menge aus der offenen Canüle. Puls 124, regelmässig. Respiration beschleunigt, aber

nicht mühsam. Die Canülen bewegen sich beträchtlich mit der Respiration, aber diese Bewegung ist aus der anfänglich verticalen Richtung in eine mehr horizontale übergegangen.

Es soll hier betreffs der Beschaffenheit der Wunden bemerkt werden, dass die benutzten Instrumente vor ihrer Anwendung längere Zeit in kochendem Wasser lagen, sodann mit Carbolöl benetzt eingeführt wurden. Des Weiteren wurden die Stichstellen beständig mit Carbolläppchen bedeckt gehalten.

7. August. Zustand nicht wesentlich verändert. Einmal spontane spärliche Oeffnung, Leib bleibt weich, kein Erbrechen. Geniesst nur etwas Extr. carn. frig. parat. Zunge gleichmässig grauweiss belegt. - Respirationsfrequenz hat zugenommen. Urin ohne Eiweiss. Canülen bewegen sich noch immer stark, doch in horizontaler Richtung. Der diphtheritische Belag breitet sich in die Tiefe der nunmehr stark erweiterten, kraterförmigen Stichcanäle aus.

8. August früh der Zustand wie gestern. Nachmittags 3½ Uhr ein heftiger Schüttelfrost von ¾ Stunden Dauer mit Temperatur von 41,4. Puls unzählbar frequent und klein. Dem Frost folgt grosse Abgeschlagenheit und Schlafbedürfniss, dem sie wegen der heftigen Schmerzen in den Stichcanälen nicht entsprechen konnte. Zwei Dosen von je 0,1 Opium brachten weder Schlaf, noch besänftigten sie die Schmerzen. — Es erfolgte einmaliges Erbrechen und 5—6 wasserdünne, grünlich gefärbte Stühle. Aus der Canüle entleert sich ein weisses Bläschen und dünnflüssiges, blassgelbes Serum. Das Bewusstsein blieb ungetrübt. Nachts um 12½ Uhr verschied sie ganz plötzlich.

Section (11½ Uhr p. m.) und Sectionsprotokoll des Hrn. Dr. Martini. — Die Leiche zeigt am ganzen Körper eine sehr ausgesprochene livide Cyanose. Die Calotte ist blutreich. Im Sinus longitudinalis ein langes Cruorgerinnsel. Die Innenfläche der Dura, welche namentlich auf den Höhen beider Hemisphären stark verdickt ist, fein injicirt und mit einzelnen kleinen Hämorrhagien aus den neugebildeten Gefässen besetzt. Die Pia ist auf der Höhe beider Hemisphären milchig getrübt und stark verdickt und von einem grossen Theil der Windungen, welche sich durch auffällige Kleinheit (Atrophie) auszeichnen, durch Oedem abgehoben. Die Hirnsubstanz selbst ist von ziemlich starkem Blutgehalt, in mässigem Grade ödematös, übrigens von normaler Structur. Die Weite der Ventrikel nicht auffällig verändert; das Serum derselben schwach blutig tingirt. Der Thorax ist gegen seine untere Apertur hin erweitert, der Leib tonnenförmig. Um beide Stichstellen findet sich molecularer Zerfall der Haut, und zwar um die medianwärts gelegene Stelle in etwa 1½ Ctm. Breite. Die Innenfläche beider Stichcanäle ist grau diphtherisch belegt. Die schichtweise Untersuchung der Bauchdecken ergiebt in nahezu 1 Ctm. Breite um die Stichcanäle herum eine derbe Infiltration, welche auf der Schnittfläche trübe Schwellung des Gewebes und grosse Blutfülle zeigt. — In dem Unterhautzellgewebe und in der Muskelschicht finden sich kleine längliche Abscesse, mit leidlich gut aussehendem Eiter gefüllt. Das verdickte Bauchfell ist mit der unterliegenden Cyste durch zum Theil ältere, zum Theil noch durch stärkeren Zug trennbare, bereit völlig organisirte (und daher wohl nicht auf den Reiz der Punction zu bezie-



hende) *) Verwachsungen verbunden. Die Wölbung der Cyste nach oben bedingt einen solchen Hochstand des Zwerchfells, dass die Spitze des Herzens in der linken Mamillarlinie am oberen Rande der vierten Rippe liegt, mithin die Längsachse des Herzens fast horizontal gelagert ist. Der Raum der rechten Pleurahöhle ist durch die Wölbung der Cyste und ein ausserdem vorhandenes frisches pleuritisches Exsudat von gut 100 Gr., trotz einer mit der Concavität nach rechts gelegenen Scoliose, so beschränkt, dass die rechte Lunge, deren unterer Lappen mit dem oberen und mittleren durch frisch eitrig-fibrinöse Beschläge verklebt ist, in ihrem grösseren Theil atalektatisch und in ganz geringem Grade ödematös ist. In fast sämmtlichen Zweigen der Art. pulmonalis, mit Ausnahme der vorderen, finden sich, theils an der zweiten, theils an der dritten und vierten Theilung, lockere, gelbröthlich gefärbte unregelmässige Emboli, welche aus der Vena hepatica (s. unten) herstammen. Zu Hämorrhagien in den peripheren Theil der Lunge ist es nicht gekommen. — Die linke Lunge ist sowohl in Gewebe wie Pleura normal; hinten unten ebenfalls atelektatisch. Die Art. pulmon. sinistra frei von Embolien. Das Herz ist ziemlich schlaff, übrigens normal. Das Venennetz des Zwerchfells, mit dessen ganzer unterer Fläche die Leberoberfläche durch zahlreiche Flächen und strangförmige Verwachsungen verbunden ist, zeigt die hochgradigste, das Capillarnetz mit begreifende Injection. Ebenfalls zeigen die Lymphgefässe eine auffällige Ausdehnung. Durch die Ausdehnung der Leber in dem oberen Theil ihres rechten Lappens, welcher den Ausgangspunct für den Echinococcus bildet, ist der Magen so weit nach links gedrängt, dass die Pars cardiaca und das untere Ende des Oesophagus nahezu horizontal verlaufen und die Milz tief nach der linken Seite hin hinabgedrängt ist. Die Leber hat eine Breite von reichlich 36 Ctm., bei einer Höhe von rechts 27 und links 24 Ctm. Durch die Cyste ist der rechte Lappen, wie schon erwähnt, bis auf seinen unteren etwas abgerundeten Theil vollständig eingenommen und das Lebergewebe durch Druck atrophisch. Der linke Lappen ist vicariirend hypertrophisch, indem er eine Breite von 14, eine Höhe von 24 und eine Dicke von 5 Ctm. besitzt. Das Gewebe ist in geringem Grade von Muskelzeichnung und das Bindegewebe etwas vermehrt. Die Galle ist dünnflüssig, hellbraun. In der Cyste, welche von einer grossen Menge prall gefüllter und einer geringeren Zahl geplatzter und collabirter Blasen gefüllt, deren durchsichtige Wand die zahlreichen Scolexgruppen deutlich erkennen lässt, hat sich eine ausgiebige Eiterung etablirt, welche zu vielfacher Lockerung der innersten Schichten, an einer grossen Zahl von Stellen jedoch auch zu einer eitrigen Infiltration der Haut geführt hat. Da nun die Cyste unmittelbar mit ihrem

*) Gegen diesen Schluss ist zu bemerken, dass am Tage vor der Operation am Ort derselben noch unzweifelhaftes Reibungsgeräusch constatirt worden, demnach eine frühere Verwachsung nicht wohl Statt gefunden haben konnte. Wenigstens würde die Voraussetzung, dass dasselbe anderswo — etwa innerhalb der Cyste zwischen den (glattwandigen) Blasen — entstanden sei, den Werth des Zeichens für das Zustande- oder Nichtzustandekommen der peritonealen Verwachsung aufheben.

Balge dem aus dem rechten Leberlappen kommenden Stamme der Vena hepatica anliegt, so hat die eitrige Infiltration des Balges an zweien Stellen zu einer consecutiven Entzündung der Venenwand, mit wandständiger flacher Gerinnselbildung nebst schnellem Zerfall der gebildeten Gerinnsel geführt. Die eine dieser Stellen ist noch mit unregelmässig zerrissenen Gerinnungen bedeckt, an der anderen ist die Intima kirschroth injicirt und über die Nachbarfläche geschwellt. Hier ist der Ausgangspunkt der in der rechten Lunge gefundenen Emboli. Der Inhalt der einzelnen Blasen ist durch die Eiterung im Balge in keiner Weise afficirt, von Krystallklarheit. Die Milz ist klein und derbe, von normalem Parenchym. Beide Nieren bis auf frische Schwellung der Corticalis normal. Beide Ovarien im höchsten Grade durch interstitielle Bindegewebs-Entwickelung bei gleichzeitiger Verdickung der Kapsel auf 2 Mm., atrophirt, so dass kaum ein Rest Follikelhaltigen Gewebes gefunden wird. In dem rechten Ovarium ein altes, tief unter der Kapsel liegendes Corpus luteum mit rostfarbener Randschicht und dunklem Kern. Uterus klein, sein Cervix eng.

Bei Betrachtung dieser Krankengeschichte und des zugehörigen Sectionsbefundes wird, fürchte ich, Andern wie mir selbst, es wahrscheinlich werden, dass die Verzögerung des operativen Eingriffes der Kranken verderblich geworden. Anfänglich zwar verbot die Einlagerung von Därmen zwischen Bauchwand und Geschwulst diesen Eingriff; aber Monate lang ehe er wirklich geschah, war dies Hinderniss beseitigt und sowohl die Percussions- und Palpationsresultate, wie das Reibungsgeräusch zwischen Cyste und Bauchwand stellten ein breitflächiges Anliegen der ersteren an der letzteren ausser Zweifel und ich kann, sei es zur Erklärung, sei es zur Entschuldigung meines Zögerns nur anführen, dass das bei den verschiedensten Operationsweisen, mit Ausnahme vorläufig der Simon-schen, erschreckend grosse Mortalitätsverhältniss, in Verbindung mit dem relativen Wohlbefinden der H., mir ein Hinderniss war, weil bei dem verhältnissmässig seltenen Vorkommen dieser Fälle bei uns, die Ueberzeugung von der Nothwendigkeit des Einschreitens noch nicht so in succum et sanguinem übergangen ist, wie das etwa bei einer über allen Zweifel diagnosticirten Ovariumcyste der Fall, deren Entfernung doch wohl ohne Frage als ein weit grösserer Eingriff als z. B. das Simon'sche Verfahren zu betrachten.

War diese Nothwendigkeit einmal erkannt, so gebot es sich, wie ich jetzt die Sache ansehen muss, gewiss, baldmöglichst zu operiren, sowohl um verderblichen Veränderungen in der Cystenwand und zunehmender Beeinträchtigung der Athmungsfläche zuvorzukommen, als um den günstigen Kräftezustand der Pat. zu benutzen, der gewiss eher zur Beschleunigung als zur Verschiebung des Eingriffes auffordern musste. Zwei andere Umstände sind es, auf die ich die Aufmerksamkeit richten möchte: die zur Herstellung der Verwachsung erforderliche Zeit und die Bewegung der Canüle.

Beim Beginn der Operation hatte ich mir vorgenommen, den von Simon eingehaltenen Zeitraum bis zur Durchschneidung der Brücke abzuwarten um möglichst sicher zu gehen, obschon nach den von Uterhart veröffentlichten Fällen, es scheint, als würde auch Simon dringenden Falles einen kürzeren für ausreichend halten. — Bei dem anhaltend schlechten Befinden der Kranken,



das ich glaubte dem Eiterungsprocess in der Cyste zuschreiben zu müssen und bei dem zunehmend schlechten Aussehen der Wunden, sowie in Ansehung der fast in einander übergehenden Entzündungshöfe und Infiltration um beide Wunden, entschloss ich mich am Tage der Katastrophe, am folgenden — obschon nur 11 × 24 Stunden vergangen sein würden —, die Spaltung vorzunehmen. Wie ich daran verhindert wurde, habe ich erzählt.

Die Section hat eine ausgiebige und genügende Verwachsung erwiesen (die Einstichstellen waren 3 Ctm. von einander entfernt). Dass diese Verwachsung schon vor der Punction eingetreten — wie der Herr Obducent andeutet — halte ich aus dem in der Randbemerkung angeführten Grunde für nicht wahrscheinlich, abgesehen davon, dass unter dieser Voraussetzung auch die in den ersten Tagen nach der Punction beobachteten Verticalbewegungen der Canüle, synchronisch mit der Respiration, nicht die ihnen von Simon zuerkannte Bedeutung gehabt haben könnten. Auch dürfte bei Beurtheilung der Zeitdauer, die für das Zustandekommen der Organisation eines Exsudates erforderlich, kaum eine andere als annähernde Schätzung möglich sein, wobei nothwendig Vieles dem subjectiven Ermessen überlassen ist. Wovon es abgehangen, dass die Anfangs verticale Bewegung der Canüle sich in eine horizontale verwandelt zu einer Zeit — den letzten Tagen vor dem Tode — wo die Verwachsung sicher schon bestand, ist nicht ganz durchsichtig. Die Verschiebung der Cyste an der Bauchwand kann hier nicht die Ursache gewesen sein. Da ich zu dieser Ansicht erst nachträglich gekommen bin, war diese Bewegung der Canüle im Leben der Kranken für mich ein Grund, nicht schon einige Tage zuvor den Entschluss zur Spaltung zu fassen. — Ich vermuthe jetzt, dass der Grund dieser horizontalen Bewegung in der prallen Anfüllung der Cyste mit Tochterblasen begründet war, zwischen welche die Spitze der Canüle sich eindrängte. — Da nun auch nach Verwachsung der Cyste die Bewegung des Zwerchfells auf deren Inhalt nicht ohne Einfluss bleiben konnte, so wurden diese Blasen aneinander und damit die Spitze der Canüle verschoben. Die Bewegung der Spitze aber übertrug sich auf den Körper der Canüle und fand hier in der Richtung statt, in welcher der Stichcanal am meisten Spielraum gewährte, das heisst in der horizontalen.

---

2. Ueber Verbesserung perverser Gelenkstellung mittelst des Gypsverbandes nach Dr. Mezger's Methode.

Von

Dr. H. F. Witt,

in Schleswig.

In dem Archiv für klinische Chirurgie Bd. XVI. Heft 2. findet sich eine kurze Mittheilung von Dr. K. v. Mosengeil über „Fixationsmethode des Fusses in einer erzwungenen Stellung beim Erhärten des Gypsverbandes". Dr. v. M.



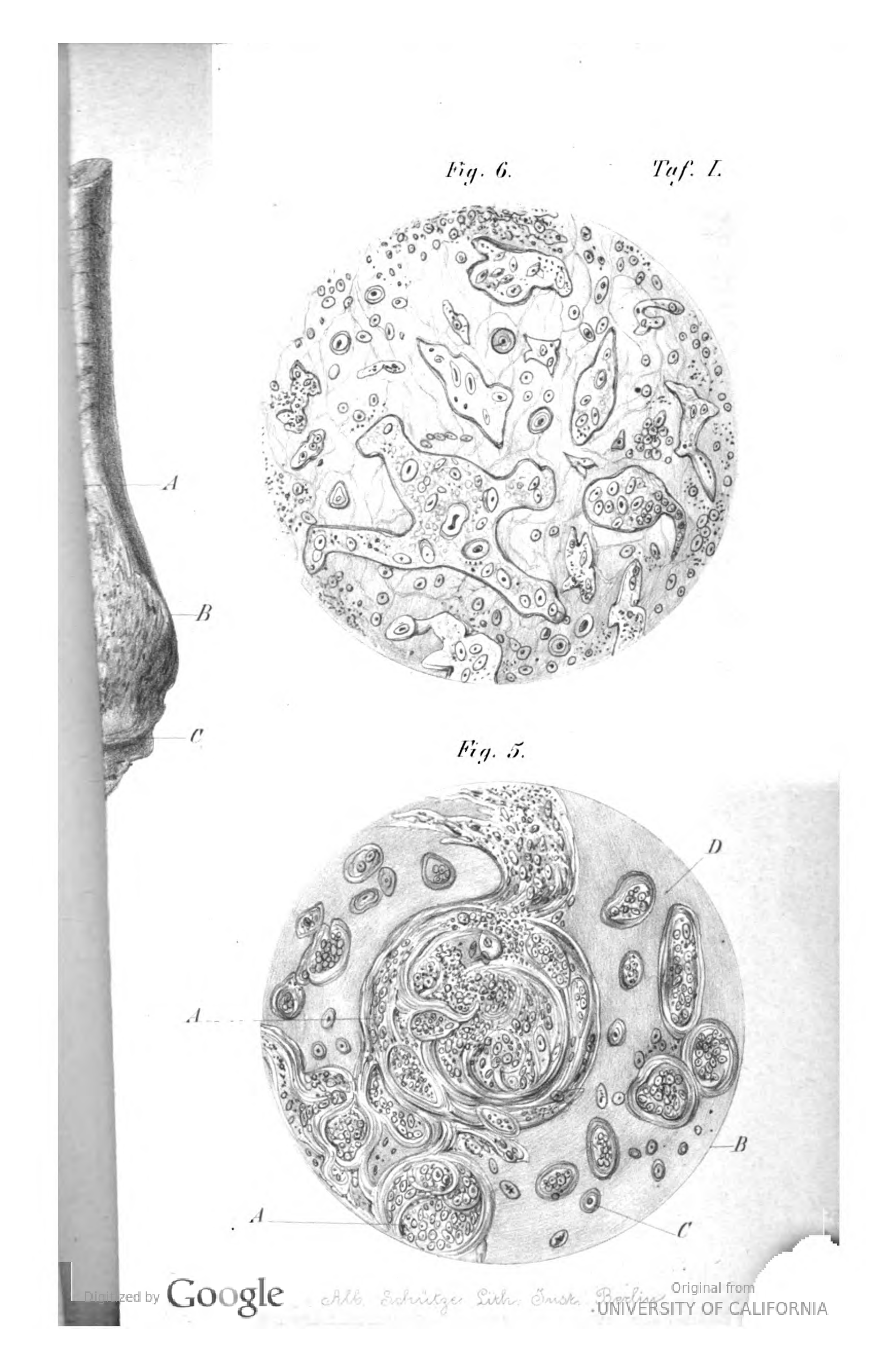
beschreibt hier eine Methode, die, wie er sagt, ihm von Dr. Mezger aus Amsterdam mitgetheilt ist, und die sich besonders zur Behandlung von Pes equinus und Pes varus eignet. Diese Methode besteht darin, dass der mit Watte gut umwickelte, und alsdann mit mehreren Lagen einer recht weichen, eingegypsten nassen Flanellbinde bis zu 4—6 Zoll über den Malleolen umgebene Fuss auf den Fussboden gestellt, der Patient auf einen Sitz, der niedriger als sein Unterschenkel ist, gesetzt, und nun, während der Gypsverband noch ganz weich ist, ein Druck auf das Knie des Patienten ausgeübt wird bis der Gypsverband vollständig erhärtet ist. Diese Methode ist gewiss für viele Fälle, und besonders bei kleinen Kindern vollkommen genügend, allein für viele andere Fälle, speciell z. B. für durch sogenannte falsche Ankylose bedingte fehlerhafte Gelenkstellung reicht dieselbe nicht aus, da die Kraft, die auf solche Weise durch Menschenhände allein hervorgebracht werden kann, bei Weitem nicht genügend ist, um einen irgend nennenswerthen Erfolg zu erzielen. Dr. Mezger hat nun neuerdings einen ebenso einfachen als sinnreichen Apparat erfunden, um perverse Gelenkstellungen, sei es angeborene oder erworbene, mit Hülfe von Gypsverbänden zu verbessern. Bei meinem mehrmonatlichen Aufenthalt im Winter von 1873—1874 auf der Klinik des Dr. Mezger habe ich viele Male Gelegenheit gehabt, ihm bei Anwendung des Apparates und beim Anlegen von Gypsverbänden zu assistiren, und mich von der ausserordentlichen Wirksamkeit dieser Methode zu überzeugen. Ich will hier versuchen, den Apparat, so gut es ohne Zeichnung möglich ist, zu beschreiben. Derselbe besteht aus einem rechteckigen sehr fest und stark gebauten Tisch von circa 3½ Fuss Breite und 4½ Fuss Länge. In der vorderen Hälfte der Tischplatte befinden sich vier circa 6 Zoll lange und 3 Linien breite Ausschnitte, je 2 und 2 für eine Unterextremität. Die zwei zusammengehörenden Ausschnitte sind circa 4—5 Zoll von einander entfernt, während die Entfernung der beiden nach innen gelegenen Ausschnitte von einander 1 Fuss beträgt. Unterhalb der Tischplatte, entsprechend diesen vier Ausschnitten befinden sich vier eiserne Walzen; an den beiden äussersten dieser Walzen sind je zwei dicke, starke Lederriemen befestigt, die sich nach oben verbreitern und in drei Zipfel auslaufen; der eine von diesen beiden Riemen geht direct durch den entsprechenden Tischausschnitt nach oben, der andere aber erst um die nach innen gelegene Walze herum, und dann nach oben. An den Zipfeln dieser Lederriemen sind starke eiserne Ringe befestigt, welche beim Gebrauch in die Haken einer weichgepolsterten ledernen Kappe, die über das Knie zu liegen kommt, eingehakt werden. Die äussere von den je zwei zusammengehörenden Walzen hat eine Verlängerung nach vorne durch den unter der Tischplatte befindlichen senkrechten Tischrand hindurch, ist mit einem gezahnten Rade zum Feststellen versehen, ist an der Spitze viereckig, und wird vermittelst eines abnehmbaren Schlüssels gedreht. Mitten auf dem Tisch befindet sich ein hoch und niedrig stellbarer, hölzerner Lehnstuhl, der so eingerichtet ist, dass er, auch wenn der Patient auf demselben sitzt, mit leichter Mühe höher und niedriger gestellt werden kann. Der Stuhl ruht nämlich auf einer gezahnten Stange, die durch den Tisch hindurch geht und vermittelst eines unter dem Tisch befindlichen eisernen gezahnten Rades leicht hinauf- und hinunter gedreht werden kann.

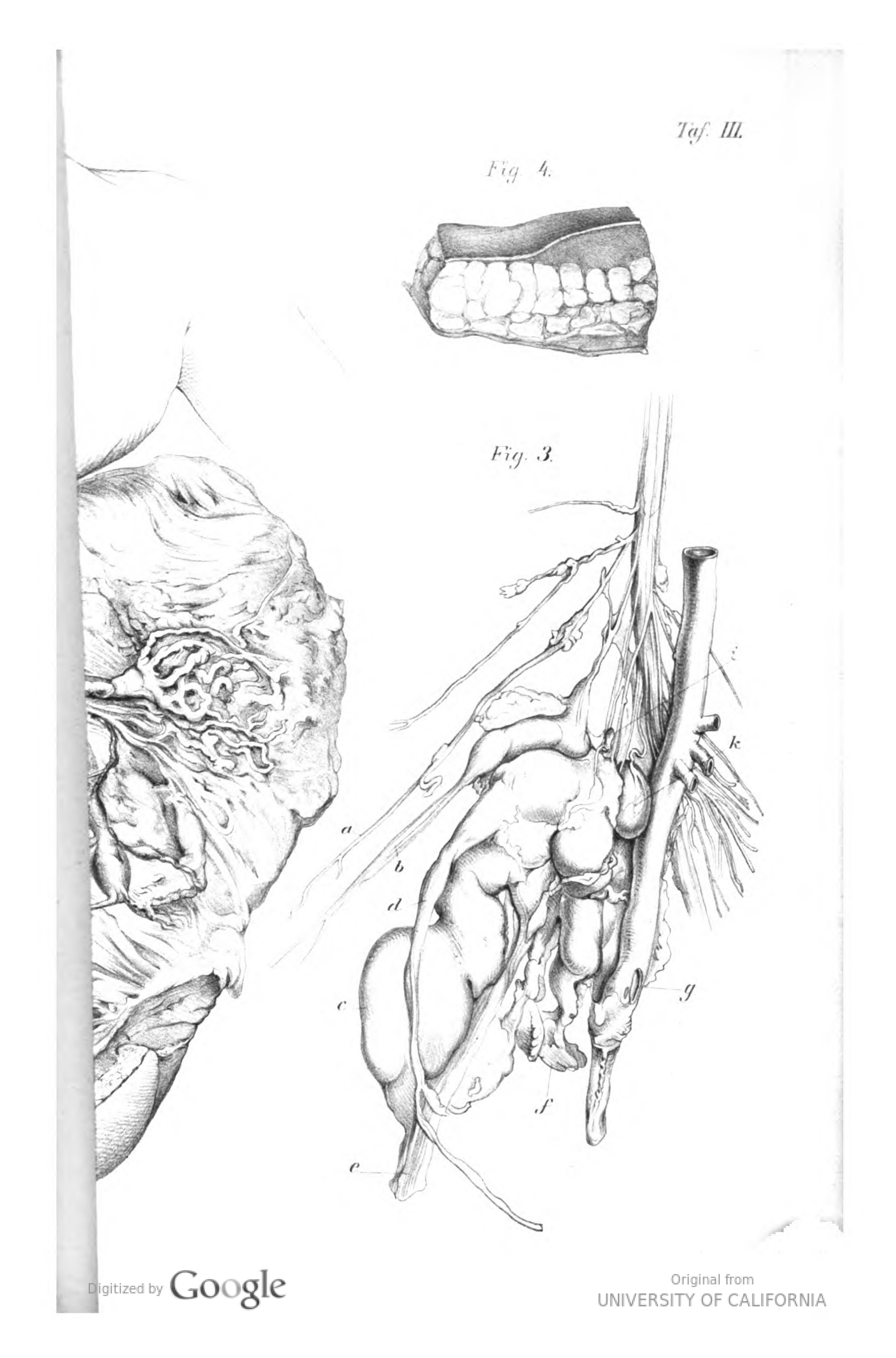


Was nun die Anwendung dieses Apparates betrifft, so werde ich mir erlauben, dieselbe an einem Beispiel klar zu machen; denken wir uns also einen rechtsseitigen Pes equinus. Der Patient sitzt auf dem Sessel auf dem Tisch in einer Höhe, dass sein Oberschenkel mit dem Unterschenkel einen Winkel von circa 80° bildet, wenn seine Fussspitze auf der Tischplatte fest aufsteht. Nun wird um den gut mit Watte gepolsterten Fuss in der vorhin beschriebenen Weise ein Gypsverband angelegt, der Fuss zwischen die entsprechenden beiden Ausschnitte gestellt, die Lederriemen an der über dem Knie liegenden Kappe befestigt, und nun vermittelst des Schlüssels an der Walze das Knie allmälig herabgedrückt. Da der Fuss wegen des senkrecht auf ihn wirkenden Druckes nach vorne nicht ausweichen kann, so muss, bei der enormen Kraft, die man vermittelst des als langer Hebelarm wirkenden Schlüssels auszuüben im Stande ist, eine Dorsalflexion des Fusses eintreten und die Ferse sich gegen die Tischplatte senken. Hat man die Ferse so weit heruntergebracht, als man für diese Sitzung beabsichtigt, so stellt man die Walze vermittelst des gezahnten Rades fest, und lässt nun den Patienten so lange ruhig sitzen, bis der Gypsverband ganz erhärtet ist. Nach einigen (3 – 8) Tagen wird diese Procedur event. wiederholt. Bei Streckungen des Kniegelenks nimmt man den Stuhl ganz fort, lässt den Kranken der Länge nach auf dem Tisch liegen und verfährt im Uebrigen ganz ebenso. Bei Pes varus und Pes valgus setzt man passend kleine Holzklötze mit der kranken Fussstellung entgegengesetzt geneigter Ebene unter den Fuss. Ich habe von dieser Behandlungsmethode, wie gesagt, ganz brillante Resultate auf Dr. Mezger's Klinik gesehen und möchte sie daher allen Collegen empfehlen.

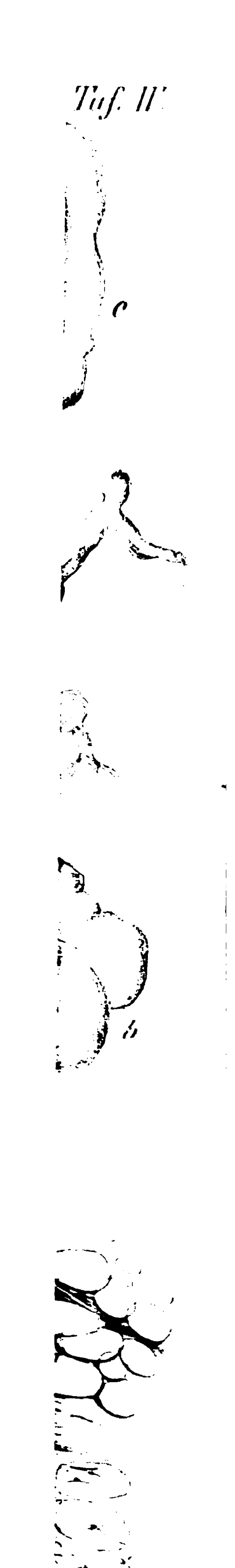
Gedruckt bei Julius Sittenfeld in Berlin.



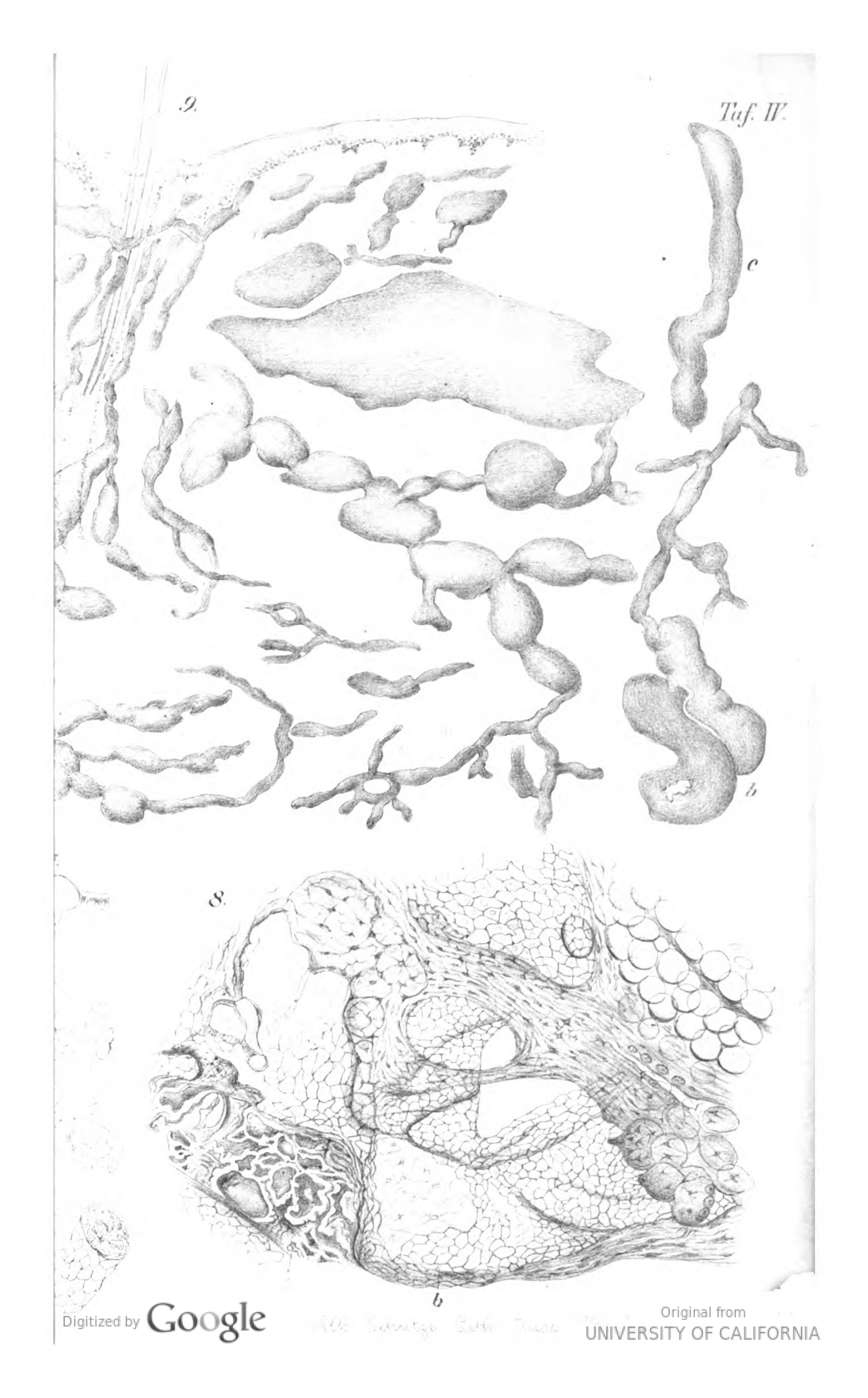

Fig. 6.
Taf. I.
A
B
C
Fig. 5.
D
A
A
B
C
Alb. Schütze Lith. Inst. Berlin

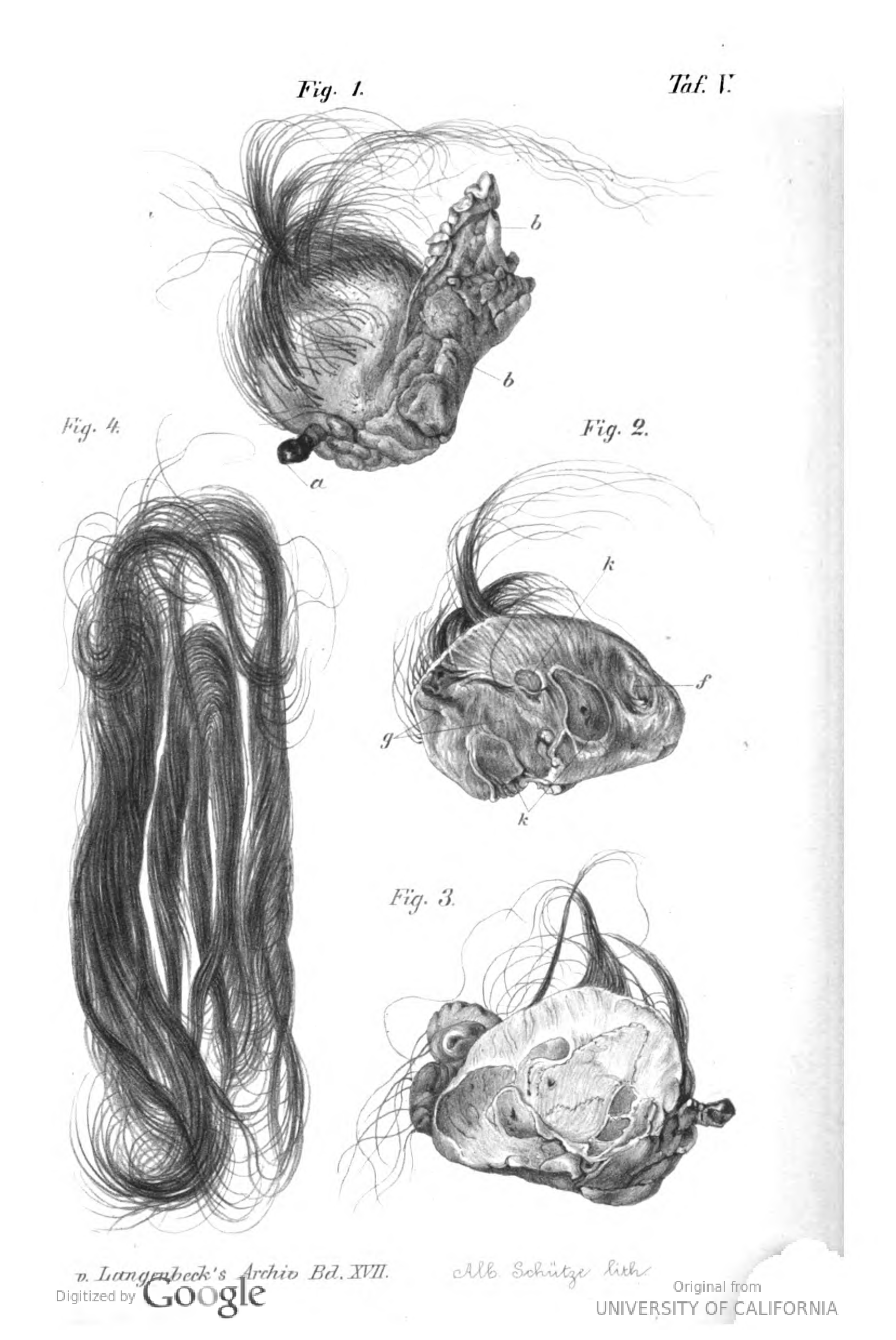

Fig. 4.
Fig. 3.
a
b
c
d
e
f
g
i
k

Taf. IV.





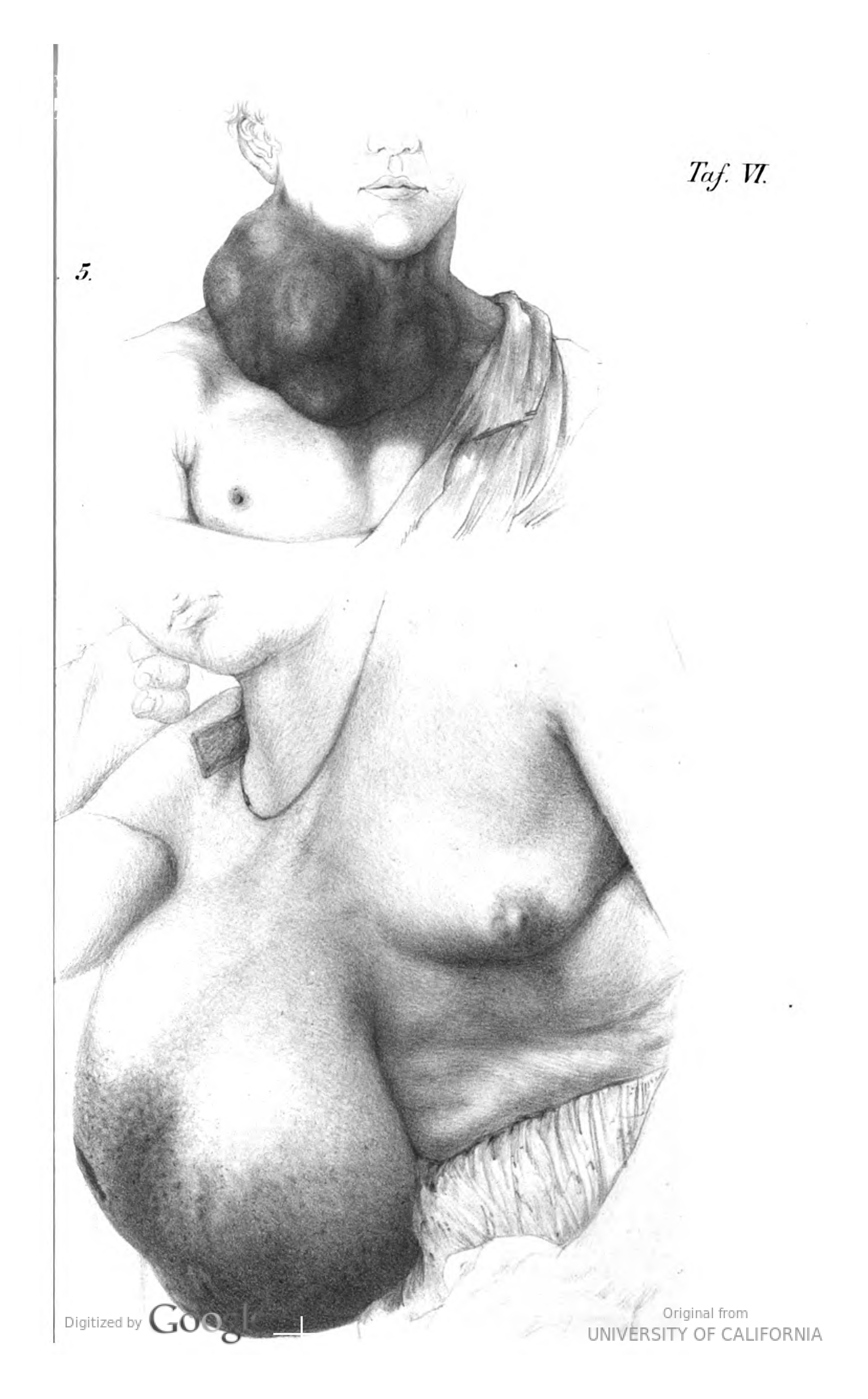

9.
Taf. IV.
c
b
8.
b

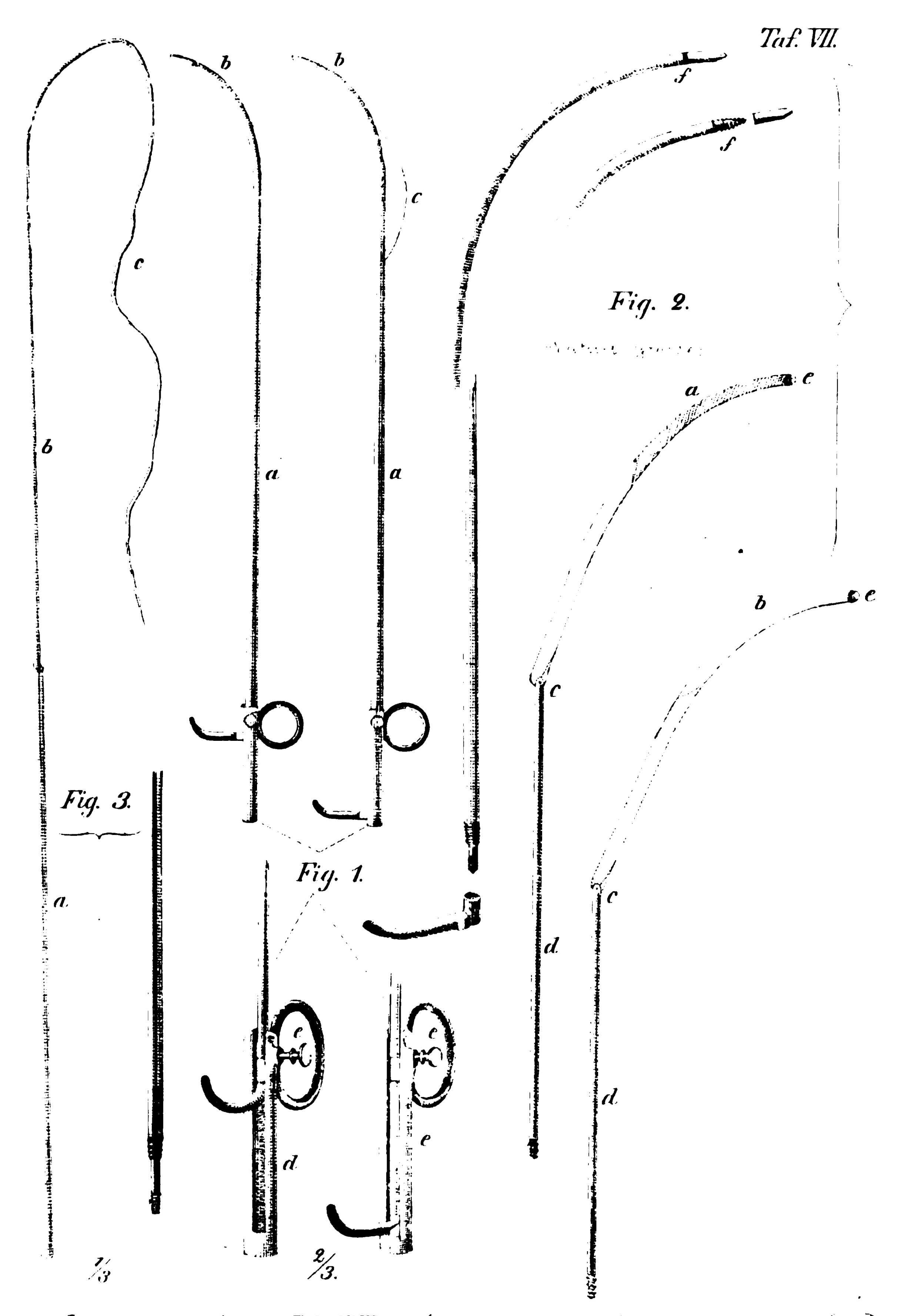


 Alb. Schütze lith.



Taf. VI.




b
b
b
c
c
c
a
a
a
f
f
Fig. 2.
a
e
b
e
c
c
d
d
Fig. 3.
a
Fig. 1.
e
e
d
e
1/3
2/3.

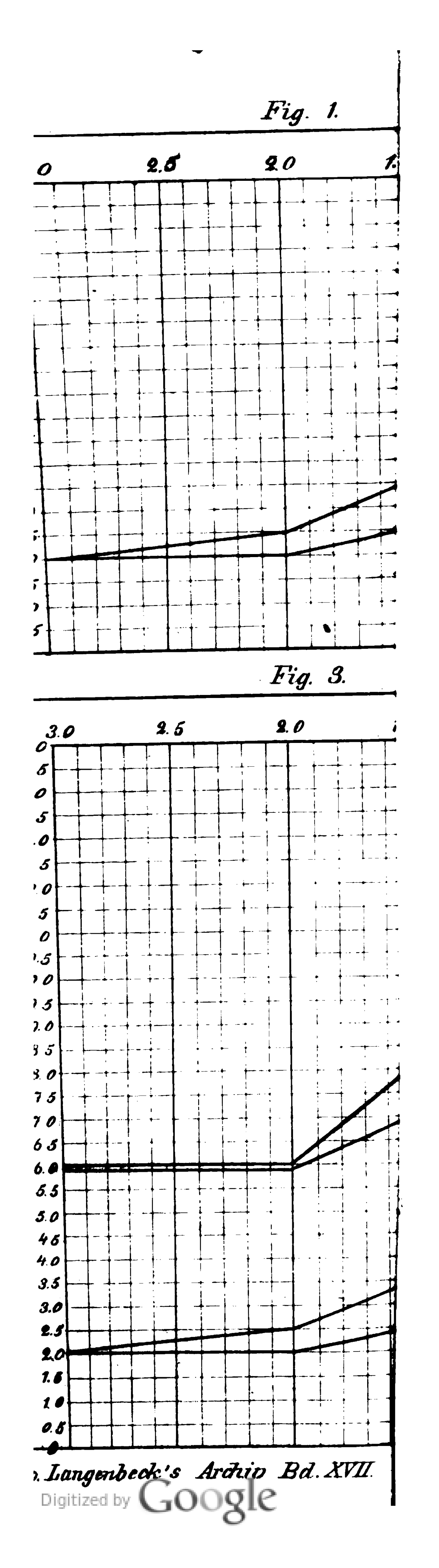
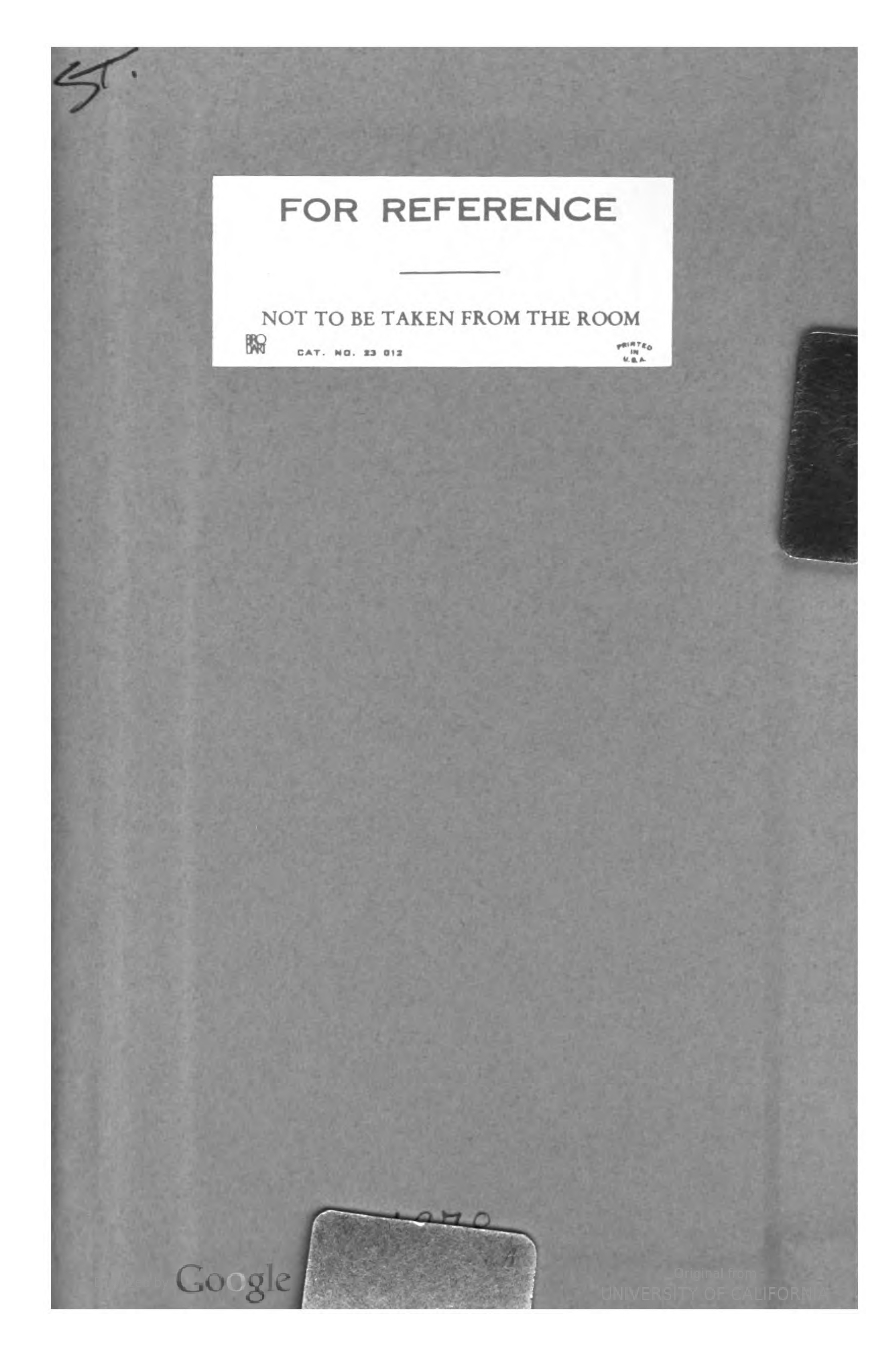

Fig. 1.
0
2.5
2.0
Fig. 3.
3.0
2.5
2.0
6.0
5.5
5.0
4.5
4.0
3.5
3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5

Fig. 4.

a





FOR REFERENCE
NOT TO BE TAKEN FROM THE ROOM
CAT. NO. 23 012
PRINTED IN U.S.A.

